

А.Е.Пескин
Д.В.Войцеховский

Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров

Издательство «Радио и связь»



Основана в 1947 году
Выпуск 1188

А.Е.Пескин
Д.В.Войцеховский

Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ



Москва
«Радио и связь» 1992

ББК 32.94
П 28
УДК 621.397.2.037.372:621.397.446

Рецензент А. А. [illegible]нов

Пескин А. Е., Войцеховский Д. В.

П 28 Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров: Справ. пособие. — М.: Радио и связь, 1992. — 176 с.: ил. — (Массовая радиобиблиотека; Вып. 1188).

ISBN 5-256-00915—X

Рассмотрены схемные и конструктивные особенности декодирующих устройств (декодеров) зарубежных цветных телевизоров, выпускаемых с начала 60-х годов. Приведены структурные и электрические схемы декодеров, а также сведения, необходимые для их регулировки и ремонта. Даны рекомендации по подключению к телевизорам бытовых видеомагнитофонов и компьютеров.

Для подготовленных радиолюбителей.

П $\frac{2303040502-107}{046(01)-92}$ Информ. письмо ББК 32.94

ISBN 5-256-00915—X

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Новые модели зарубежной бытовой радиоэлектронной аппаратуры в последнее время стали интересовать как специалистов, занимающихся ее разработкой и ремонтом, так и многих радиолюбителей. Интерес к зарубежной телевизионной технике объясняется не только ее прогрессом за рубежом, но и резким увеличением парка зарубежных телевизоров и видеомагнитофонов в нашей стране. Ремонт этой техники производится ограниченным контингентом специалистов и далеко не в каждой мастерской. Отсутствие необходимой литературы и технической документации еще больше осложняет дело. Широкий же круг радиолюбителей и владельцев аппаратуры вообще не имеет сведений, необходимых для ее ремонта и успешной эксплуатации.

Предлагаемая читателю книга посвящена одному из направлений приемной телевизионной техники — декодерам цветности, т. е. устройствам, формирующим сигналы основных цветов из полного цветового телевизионного видеосигнала (ПЦТВ) и усиливающим их до уровня, способного так промодулировать кинескоп, чтобы получить на его экране изображение нормальной яркости и контрастности.

Каждый декодер имеет канал (или каналы) цветности, т. е. устройство, формирующее цветоразностные сигналы, канал яркости, устройство матрицирования сигналов основных цветов и выходные видеоусилители этих сигналов.

Данная книга является первым опытом описания в отечественной литературе схем декодеров конкретных моделей зарубежных цветных телевизоров, выпускаемых примерно с начала 80-х годов. Она не претендует на пособие по основам цветного телевидения. Однако, изучив книгу, читатель, как надеются авторы, сможет ориентироваться в схемных решениях конкретных телевизоров, осуществлять их регулировку и ремонт.

Авторы не ставили своей задачей создать справочник по декодерам всех моделей телевизоров. При написании книги были отобраны наиболее характерные модели телевизоров, в декодерах которых применяются самые распространенные комплекты и комбинации микросхем.

Книга построена следующим образом.

Глава 1 посвящена общим сведениям о декодерах и особенностям их регулировки и ремонта.

В гл. 2 кратко описан принцип работы декодеров западно-европейских цветных телевизоров и приведены схемы и описания декодеров конкретных, наиболее распространенных моделей. В связи с тем, что все современные телевизоры сконструированы на базе специализированных микросхем, описания декодеров даны комплектами этих микросхем в хронологическом порядке их разработки ведущими фирмами (такими, например, как Valvo, Philips, Motorola). Микросхемы других фирм в описании декодеров не упоминаются, так как они являются аналогами базовых и приведены в приложении 3.

В гл. 3 рассмотрены декодеры телевизоров некоторых японских фирм.

В гл. 4 приведена информация о способах подключения к цветным телевизорам бытовых видеомагнитофонов и компьютеров в той части, где это связано с декодерами.

И, наконец, в приложениях дан ряд сведений, необходимых для успешного ремонта и регулировки декодеров: цоколевки микросхем и полупроводниковых приборов, цветовые коды резисторов и конденсаторов, взаимозаменяемость радиоэлементов и др.

Обозначения и начертание радиоэлементов иа схемах соответствуют приведенным в фирменной документации и в большинстве случаев значительно отличаются от принятых отечественных стандартов.

На схемах физические величины обозначены латинскими буквами (например, μH, V, MHz и т. д.), в тексте — русскими.

Буквы «V» («B») и «H» («Z») на осциллограммах обозначают соответственно кадровую и строчную частоты осциллографа.

В книге не изменены названия государств — изготовителей телевизоров.

ГЛАВА 1.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДЕКОДЕРАХ ЗАРУБЕЖНЫХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

1.1. Обзор схем декодеров зарубежных цветных телевизоров

В настоящее время в мире распространены три системы цветного телевидения: НТСЦ, ПАЛ и СЕКАМ. Так, например, система НТСЦ распространена в США, Японии и ряде других стран, система ПАЛ — в странах Западной Европы, Африки и Ближнего Востока, система СЕКАМ — в странах Восточной Европы, во Франции и нашей стране.

Наличие разных систем привело к созданию декодеров, имеющих возможность обработки сигналов как одной из них, так и двух или всех трех.

Первыми микросхемами, разработанными для широкого применения в декодерах цветных телевизоров, были микросхемы фирм Valvo и Philips серии 500: TBA500, TBA510, TBA520, TBA530, TBA540 и TBA560. Функции, выполняемые этими и другими микросхемами, применяемыми в декодерах, перечислены в табл. 1.1. Микросхемы этой серии и серии 600 условно считают микросхемами первого поколения. Дальнейшие разработки микросхем также имеют условные номера поколений. Комбинации перечисленных микросхем серии 500 позволяют строить декодеры, имеющие возможность обработки сигналов, кодированных только по системе ПАЛ. Модернизацией этой серии стали микросхемы первого поколения серии 600: TCA640, TCA650 и TCA660.

Использование сочетаний микросхем серий 500 и 600 позволило конструировать телевизоры, рассчитанные на прием сигналов, кодированных как по системе ПАЛ, так и по системе СЕКАМ. Такие телевизоры стали появляться на западном рынке в середине семидесятых годов.

При упоминании этих комплектов микросхем следует сказать о способе построения многосистемных декодеров, при котором используются общие для различных систем узлы и происходит переключение их работы. Такой декодер содержит распознаватель систем, управляющий коммутацией цепей.

Недостаток микросхем первого поколения — малая степень интеграции, требующая большого числа внешних дискретных элементов и регулировок, а также слабая помехозащищенность.

В семидесятые годы теми же фирмами разработаны микросхемы второго поколения TDA2560, TDA2520 (TDA2522, TDA2525) и TDA2530 (TDA2532). К созданию микросхем TDA2520, TDA2522 и TDA2525 привел синтез микросхем TBA520 и TBA540, а микросхемы TDA2560 и TDA2530 — явились дальнейшей модернизацией TBA560 и TBA530 соответственно.

Несмотря на то, что комплект микросхем предназначен для обработки сигналов, кодированных только по системе ПАЛ, он представляет несомненный интерес для читателей, поскольку в этих микросхемах впервые были использованы новые схемотехнические решения, такие, например, как удвоение поднесущей частоты опорного генератора с последующим ее делением на два и «расщеплением» фазы внутри микросхемы, прохождение по одним и тем же цепям сигналов цветности и цветовой синхронизации и др.

В отличие от микросхем первого поколения каждая из них выполняет большее число функций, поэтому для построения декодера требуется меньшее число микросхем. Кроме того, их применение дает возможность использовать меньшее число окружающих микросхему элементов, а также меньшее число настроечных и регулировочных элементов.

Другим, широко распространенным комплектом микросхем второго поколения фирм Valvo и Philips для декодирования сигналов цветности системы ПАЛ является TDA2510 и уже упомянутая микросхема TDA2520 (TDA2522, TDA2525).

Таблица 1.1

Условный номер поколения	Тип микросхемы	Основные выполняемые функции	Количество выводов
I	TBA500	Каскады обработки сигнала яркости с оперативными регуляторами и устройством ОТЛ	16
	TBA510	Входные цепи сигналов цветности ПАЛ с устройствами АРУ и выделения вспышек	16
	TBA520	Синхронные детекторы сигналов цветности ПАЛ, коммутатор, матрица зеленого цветоразностного сигнала	16
	TBA530	Матрицы сигналов основных цветов	16
	TBA540	Генератор поднесущей ПАЛ и система ФАПЧ	16
	TBA560	Оперативные регуляторы, устройства АРУ, выделения вспышек и гашения	16
	TCA640	Входные цепи сигналов цветности ПАЛ и СЕКАМ с устройствами АРУ, опознавания и гашения	16
	TCA650	Электронный коммутатор СЕКАМ или матрица ПАЛ, частотные или синхронные детекторы	16
	TCA660	Оперативные регуляторы, фиксация уровня черного и гашение	16
II	TDA2500	Регуляторы яркости и контрастности, ОТЛ, фиксация уровня черного в сигнале яркости	16
	TDA2510	Устройства АРУ и выделения вспышек, регулятор насыщенности	16
	TDA2520	Генератор поднесущей ПАЛ, устройство цветовой синхронизации ПАЛ, матрица ПАЛ, синхронные детекторы, матрица зеленого цветоразностного сигнала	16
	TDA2522	То же	16
	TDA2525	—»—	16
	TDA2530	Матрицы сигналов основных цветов и регуляторы их размахов	16
	TDA2532	То же и коммутатор внешних сигналов основных цветов	16

Условный номер поколения	Тип микросхемы	Основные выполняемые функции	Количество выводов
	TDA2560	Устройство АРУ, канал яркости и оперативные регуляторы	16
III	TDA3030	Конвертер (транскодер) сигнала системы СЕКАМ в сигнал псевдо-ПАЛ	28
	TDA3300	Канал цветности ПАЛ/НТСЦ, видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, устройство АББ	40
	TDA3500	Видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, коммутатор внешних сигналов, регуляторы размахов сигналов основных цветов	28
	TDA3501	То же и схема пикового ОТЛ	28
	TDA3505	То же и устройство АББ	28
	TDA3506	То же, но с обратной полярностью цветоразностных сигналов на входах	28
	TDA3507	То же, что и TDA3505, но каналы сигналов цветности более широкополосные	28
	TDA3510	Канал цветности ПАЛ: генератор поднесущей, устройства АРУ и цветовой синхронизации, синхронные детекторы, электронный коммутатор	24
	TDA3520	Канал цветности СЕКАМ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, электронный коммутатор, система ФАПЧ	28
	TDA3530	Канал цветности СЕКАМ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, частотные детекторы, электронный коммутатор	28
	TDA3560 (TDA3560A)	Канал цветности ПАЛ, видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, коммутатор внешних сигналов	28
	TDA3561 (TDA3561A)	То же	28
	TDA3562A	Канал цветности ПАЛ/НТСЦ, видеопроцессор с устройством АББ	28
	TDA3563	Канал цветности НТСЦ, видеопроцессор без устройства АББ	28
	TDA3564	То же	24
	TDA3565	Канал цветности ПАЛ, видеопроцессор без устройства АББ	18
	TDA3566	Канал цветности ПАЛ/НТСЦ, видеопроцессор с устройством АББ	28
	TDA3567	Канал цветности НТСЦ, видеопроцессор без устройства АББ	18
	TDA3569	Канал цветности НТСЦ, видеопроцессор с быстродействующим гашением	20
	TDA3590 (TDA3590A)	Конвертер (транскодер) сигнала системы СЕКАМ в сигнал псевдо-ПАЛ	24
	TDA3591	То же	24
	TDA3592A	—»—	24
IV	TDA4510	Канал цветности ПАЛ: генератор поднесущей, устройства АРУ и цветовой синхронизации, синхронные детекторы, электронный коммутатор	16
	TDA4530	Канал цветности СЕКАМ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, частотные детекторы, электронный коммутатор	28
	TDA4532	То же	28
	TDA4550	Каналы цветности ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ	28
	TDA4555	То же	28
	TDA4556	То же с обратной полярностью цветоразностных сигналов на выходах	28
	TDA4557	Каналы цветности ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ	28
	TDA4560	Корректор цветовых переходов цветоразностных сигналов, регулируемая задержка сигнала яркости	18
	TDA4565	То же	18
	TDA4570	Канал цветности НТСЦ	16
	TDA4580	Видеопроцессор с оперативными регуляторами, матрицы сигналов основных цветов, регуляторы размахов сигналов основных цветов, внешние входы сигналов с быстродействующими переключателями	28

Окончание табл. 1.1

Условный номер поколения	Тип микросхемы	Основные выполняемые функции	Количество выводов
	TEA5030	Матрицы сигналов основных цветов, оперативные регуляторы, коммутатор внешних сигналов	28
	TEA5101A (B, C)	Выходные видеоусилители R, G, B	15
	TEA5620	Канал цветности ПАЛ: устройства АРУ и цветовой синхронизации, синхронные детекторы, генератор поднесущей	18
	TEA5630	Канал цветности СЕКАМ: электронный коммутатор, частотные детекторы, устройство цветовой синхронизации	24
	TEA5640E	Каналы цветности ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ	28
	TEA5652	Видеопроцессор с внутренним генератором 62,5 кГц для микросхемы TEA5640	28

Совместно с этим комплектом для обработки сигнала яркости впервые был использован видеопроцессор третьего поколения TDA3500, содержащий оперативные регуляторы яркости, контрастности и насыщенности, матрицы сигналов основных цветов со входами внешних сигналов и их коммутатором, а также регуляторы размахов сигналов основных цветов.

Микросхема TDA3500 — это предшественница широко распространенной микросхемы третьего поколения TDA3501 и отличается от нее отсутствием схемы ограничения пикового тока лучей.

Последний комплект микросхем по своей концепции более прогрессивен, чем предыдущий, и стал переходным на пути к микросхемам последующего поколения.

В ряде более ранних моделей телевизоров вместо микросхемы TDA3500 используются две — TDA2500 и уже известная TBA530. Синтез этих двух микросхем и привел к созданию TDA3500, а синтез микросхем TDA2510 и TDA2520 — к созданию микросхемы третьего поколения TDA3510 — «классического» канала цветности ПАЛ, применяемой в зарубежных телевизорах с 1980 г. и по настоящее время. Эта микросхема широко используется с микросхемами канала цветности СЕКАМ TDA3520 или TDA3530 и видеопроцессорами TDA3501 или TDA3505.

Два последних двухсистемных декодера построены по принципу раздельного включения параллельных каналов цветности различных систем. Они используют общую для них линию задержки и взаимно блокируют друг друга с целью исключения ложного открывания неработающего канала. Иногда один из каналов цветности конструируется в виде отдельного субмодуля, что позволяет выпускать телевизоры как с ним, так и без него, в зависимости от необходимого числа систем принимаемых сигналов. Это снижает стоимость телевизора при отсутствии необходимости приема «лишних» систем. При желании телевизор можно нарастить требуемым субмодулем и обеспечить тем самым возможность приема сигнала необходимой системы.

Видеопроцессоры TDA3505 и TDA3506 в отличие от TDA3501 имеют исполнительное устройство схемы автоматического поддержания темнового тока на уровне запирания (автоматического баланса черного) в течение всего срока службы кинескопа. (В литературе эту схему часто называют схемой автоматического поддержания баланса белого (АББ), поэтому далее в книге используется именно этот термин.)

Иной способ построения декодеров заключается в преобразовании (транскодировании) сигнала одной системы в сигнал другой («основной»). В дальнейшем транскодированный сигнал обрабатывается в том же канале, что и принимаемый по основной системе. В первых моделях зарубежных многосистемных цветных телевизоров для этих целей применялись специальные приставки, называемые конвертерами. Затем на их базе были созданы пары микросхем, выполняющих роли конвертера (транскодера) и видеопроцессора.

Этот способ построения декодеров наряду с таким преимуществом для сигнала системы СЕКАМ, как уменьшение перекрестных искажений за счет использования одной поднесущей, имеет недостатки. Прежде всего это неизбежная потеря качества сигнала «неосновной» системы в связи с его двойным преобразованием. Кроме того, интерференция поднесущей сигнала СЕКАМ, являющегося «неосновным», с опорным сигналом ПАЛ всегда создает на экране телевизора искажения в виде «муара». И еще один недостаток, который также присущ упомянутым выше декодерам с параллельным включением каналов цветности различных систем,— нерациональное использование энергетических средств, поскольку постоянно работает весь комплект микросхем, хотя нередко для декодирования необходимо использовать только их часть.

Поскольку для большинства зарубежных стран система СЕКАМ является неосновной, а основными являются системы ПАЛ и НТСЦ, транскодирующий комплект микросхем хорош именно для декодирования сигналов этих систем. Однако за рубежом выпускалось в восьмидесятые годы и до сих пор выпускается большое число телевизоров с двухсистемными декодерами, построенными по такому принципу.

Первый комплект микросхем для таких декодеров был разработан в 1981 г. американской фирмой Motorola по лицензии европейских фирм (имел в связи с этим индекс TDA) и состоял из двух больших микросхем TDA3300 и TDA3030. Этот комплект широко использовался до середины восьмидесятых годов во многих моделях финских (Salora, Finlux) и западногерманских (ITT, Blaupunkt, Nordmende) телевизоров.

Вслед за этими для создания транскодеров фирмой Philips стали выпускаться такие, например, микросхемы, как TDA3560, TDA3561, TDA3562A (видеопроцессоры и каналы цветности ПАЛ или ПАЛ/НТСЦ) и TDA3590, TDA3591, TDA3592A (непосредственно транскодеры). Первая группа — функциональные аналоги микросхемы TDA3300, вторая — микросхемы TDA3030. Различные комбинации этих микросхем позволяют строить декодеры, обрабатывающие сигналы различных систем.

В наиболее прогрессивном способе построения декодеров, свободном от указанных недостатков, используются микросхемы четвертого поколения. В таком декодере имеются общие для разных систем узлы и переключатель режимов их работы. Обработка сигналов цветности нескольких систем производится одной большой микросхемой, которая сама распознает систему и включает необходимые узлы.

Первой такой микросхемой была TDA4550, но она не имела широкого распространения. Модернизация этой микросхемы TDA4555 (TDA4556) в настоящее время применяется в декодерах очень многих зарубежных телевизоров.

Совместно с ней для улучшения качества цветного изображения часто применяется микросхема TDA4565, включающая корректор цветовых переходов и линию за-

держки сигнала яркости на гираторах с возможностью регулировки времени задержки. Предшественницей этой микросхемы была TDA4560, так же, как и TDA4550, почти не применявшаяся.

В качестве видеопроцессора совместно с этими двумя микросхемами в декодерах применяются либо уже известная микросхема TDA3505, либо ее модернизация — TDA4580, имеющая большие преимущества по сравнению с TDA3505. Например, наличие двух независимых входов внешних сигналов E_R, E_G, E_B и быстродействующих переключателей в каждом из них дает возможность непосредственного подключения к первому входу компьютера или другого периферийного устройства, а ко второму — сигналов, вырабатываемых в самом телевизоре. К ним относятся, например, сигналы телетекста или устройства формирования показаний номера канала, времени и т.д. При этом дополнительная коммутация указанных сигналов не нужна. Кроме того, АЧХ каналов яркости и цветоразностных сигналов в микросхеме TDA4580 значительно шире, чем в микросхеме TDA3505, что дает возможность воспроизведения на экране мелких деталей изображения, букв и знаков при использовании компьютера или телеигры. В микросхеме TDA4580 имеется также переключаемая матрица для сигналов различных систем, что обеспечивает более точное матрицирование при приеме сигналов этих систем. В предыдущих разработках видеопроцессоров на это не обращалось внимания.

Для работы устройства ограничения среднего значения тока лучей в микросхеме используется управляющее напряжение не со строчной развертки, как было во всех предыдущих разработках, а с измерительного резистора устройства АББ, т. е. с выходных видеоусилителей. Это позволяет избавиться от длинных проводящих цепей в телевизоре и повысить надежность микросхемы, исключив ее связь с мощными развертывающими узлами.

В табл. 1.1 обобщены многие микросхемы фирм Valvo, Philips, Motorola и Thomson, применяемые в декодерах западноевропейских цветных телевизоров, в том числе и в рассмотренных в книге. Аналоги этих микросхем, выпускаемые в других странах с другой индексацией, приведены в приложении 3.

Схемотехника декодеров японских и южнокорейских цветных телевизоров очень разнообразна. До 1980 г. Япония выпускала для внутреннего рынка и рынка США в основном телевизоры с декодерами, обрабатывающими сигнал системы НТСЦ 3,58. Однако при появлении на западноевропейском рынке японских телевизоров в них стали применяться двухсистемные декодеры НТСЦ/ПАЛ, а с середины восьмидесятых годов фирмами JVC, Panasonic, Sanyo стали выпускаться телевизоры с декодерами и системы СЕКАМ. В них использовались комплекты микросхем, аналогичные европейским TBA540, TCA640, TCA650, TDA2530 или TDA3510, TDA3530. Фирма Panasonic использовала в 1987—1988 гг. в декодерах своих телевизоров микросхемы AN5600, AN5632, похожие на транскодирующий комплект TDA3590, TDA3560. В отличие от европейских фирм, специализирующихся на производстве либо телевизоров, либо микросхем для них, почти все японские и южнокорейские фирмы разрабатывают и изготовляют микросхемы каждая для себя и используют их в разработках своих телевизоров. Этим и объясняется большой ассортимент практически невзаимозаменяемых микросхем с различными обозначениями, соответствующими названиям фирм (см. приложение 6). Так, фирмы Mitsubishi и Toshiba направляли свои усилия на создание сверхбольших микросхем, включающих многосистемный канал цветности, видеопроцессор, а также, что не обычно для европейских микросхем, синхроселектор и задающие генераторы строк и кадров. В 1985 г. фирма Sanyo выпустила модели телевизоров с декодерами на микросхемах M51385, M51398 (производства фирмы Mitsubishi), отвечающие именно такой концепции. Но наиболее совершенными в этом отношении являются многосистемные декодеры фирмы Toshiba, выполненные на сверхбольшой микросхеме TA8653 или ее модернизации — TA8659.

В 1989—1990 гг. практически все японские многосистемные телевизоры имели декодер на одной большой микросхеме. Эту же микросхему стали использовать в своих разработках и ведущие европейские фирмы, например Telefunken.

Видеоусилители японских и южнокорейских цветных телевизоров, как правило, выполняются каждый на одном транзисторе. Видеоусилители, а также регуляторы режима кинескопа и уровня сигналов располагают на плате кинескопа. Матрицирование иногда осуществляют с помощью кинескопа (как в отечественных телевизорах УЛПЦТ), на который подают цветоразностные сигналы и сигнал яркости. Устройства АББ в японских и южнокорейских телевизорах никогда не применялись. Возможно, это связано с высокой стабильностью цветового баланса кинескопов на протяжении всего срока их службы.

1.2. Возможности декодеров зарубежных цветных телевизоров

Рассмотрим возможности декодеров ряда зарубежных цветных телевизоров, обеспечивающие их дополнительные функции и усовершенствования, а также стилизованные знаки (пиктограммы) для их обозначения. Эти пиктограммы и приведенные в приложении 5 аббревиатуры помогают полнее понять содержание эксплуатационной, ремонтной или рекламной документации на зарубежные телевизоры.

Всемирное телевизионное вещание имеет ряд вариантов стандартов по кодированию цвета и организации передачи сигналов и развертки (рис. 1.1 и 1.2). Они могут быть классифицированы в основном как комбинации трех систем кодирования цвета: ПАЛ (PAL), СЕКАМ (SECAM), НТСЦ (NTSC) (рис. 1.3 и 1.4), и десяти стандартов по передаче сигналов и развертки (буквенная условная классификация CCIR—МККР и OIRT—ОИРТ): B, G, H, I, D, K, KI, N, M, L (табл. 1.2).

Стандарты телевизионного вещания и видеозаписи В/ПАЛ и G/ПАЛ используются во многих странах мира, например Австралии, Австрии, Бельгии, Германии, Голландии, Дании, Испании, Италии, Турции, Финляндии, Швеции и др.





Рис. 1.1. Символика, обозначающая возможность приема цветного телевидения по всем принятым в мире стандартам

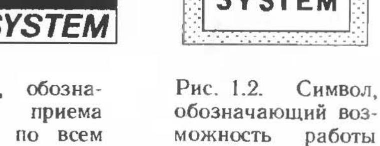


Рис. 1.2. Символ, обозначающий возможность работы при 24 вариантах телевизионных стандартов





Рис. 1.3



Рис. 1.4

Рис. 1.3. Символ, обозначающий возможность приема цветного телевидения по системам ПАЛ и СЕКАМ

Рис. 1.4. Символ, обозначающий возможность приема цветного телевидения по системам ПАЛ, СЕКАМ и НТСЦ (мультистандарт)

Таблица 1.2

Параметры телевизионного стандарта	Условный индекс телевизионного стандарта							
	M	N	B, G*	H	I	D, K*	KI	L
Число строк за кадр	525	625	625	625	625	625	625	625
Частота полей, Гц	60	50	50	50	50	50	50	50
Частота строк, Гц	15 750	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625
Ширина полосы радиоканала, МГц	6	6	B—7 G—8	8	8	8	8	8
Ширина основной боковой полосы сигнала изображения, МГц	4,2	4,2	5	5	5,5	6	6	6
Ширина частично подавленной боковой полосы сигнала изображения, МГц	0,75	0,75	0,75	1,25	1,25	0,75	1,25	1,25
Частотный разнос между несущими изображениями звука, МГц	4,5	4,5	5,5	5,5	6	6,5	6,5	6,5
Полярность модуляции несущей изображения	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Негативная	Позитивная
Вид модуляции несущей звука	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	ЧМ	АМ
Девиация частоты несущей звука, кГц	±25	±25	±50	±50	±50	±50	±50	—

* Стандарты B и G; D и K различаются значениями частот телевизионных каналов (МВ и ДМВ соответственно).

Стандарт I/ПАЛ используется в Великобритании, Ирландии и некоторых африканских странах.

Стандарт N/ПАЛ применяется в Аргентине, Парагвае, Уругвае, а M/ПАЛ — только в Бразилии (иногда его называют «бразильский ПАЛ»).

В Китае используется стандарт D/ПАЛ, а в Корее и Румынии, кроме того, и K/ПАЛ.

Стандарты B/СЕКАМ и G/СЕКАМ используются в Греции, Египте, Ираке, Иране и ряде других азиатских и африканских стран.

В большинстве стран восточной Европы: Болгарии, Венгрии, Польше, ЧСФР, а также в нашей стране распространены стандарты D/СЕКАМ и K/СЕКАМ, стандарт KI/СЕКАМ распространен только в некоторых африканских странах, а стандарт L/СЕКАМ — во Франции, Люксембурге и Монако.

Широкое применение в мире получил стандарт M/НТСЦ. Он используется в США, Канаде, Филиппинах, Чили, Мексике, Японии и ряде других стран западного полушария.

Кроме приведенных в табл. 1.2 существует ряд дополнительных стандартов. Так, для видеозаписи на специальных видеомагнитофонах и воспроизведения видеозаписей с них используются следующие стандарты:

1. НТСЦ 4,43/5,5 МГц (первая цифра в дроби — поднесущая частота цветности, вторая — разностная частота между частотами несущих звука и изображения);
2. НТСЦ 4,43/6,0 МГц;
3. НТСЦ 4,43/6,5 МГц;
4. НТСЦ 3,58/5,5 МГц;
5. НТСЦ 3,58/6,0 МГц;
6. НТСЦ 3,58/6,5 МГц;
7. I/СЕКАМ.

Видеозапись на специальных компакт-дисках и воспроизведение с них производится по следующим стандартам:

1. НТСЦ 3,58/4,5 МГц/50 Гц (частота кадровой развертки);
2. ПАЛ 5,5 МГц/60 Гц;
3. ПАЛ 6,0 МГц/60 Гц;
4. ПАЛ 6,5 МГц/60 Гц;
5. СЕКАМ 5,5 МГц/60 Гц;
6. СЕКАМ 6,0 МГц/60 Гц;
7. СЕКАМ 6.5 МГц/60 Гц.

Общее число вариантов стандартов достигает 24.

Использование Twin-тюнеров позволило получить изображения от ранее несовместимых источников и дало название новому режиму работы Multi Twin PIP — режим множественного совмещения изображений (рис. 1.5,*а*).

Благодаря Twin-тюнерам можно наблюдать одновременно с основным изображением в одном углу экрана телевизора (а иногда и во всех четырех) дополнительные изображения других программ или записей с видеомагнитофона (рис. 1.5, *б*). В некоторых телевизорах имеется возможность замены основного изображения дополнительным (рис. 1.5, *в*), перемещения дополнительного изображения в другой угол экрана телевизора (рис. 1.5,*г*) и изменения размеров изображения. При этом нет необходимости в том, чтобы основной и дополнительный сигнал были одной и той же системы.

Данный режим работы телевизора, называемый также «кадр в кадре» или «мультикадр», позволяет одновременно просматривать наиболее интересные моменты от различных источников информации.

С помощью специального устройства после прекращения поступления сигнала вещательного телевидения устанавливается приятное для глаз голубое свечение экрана, а не его раздражающее мерцание (рис. 1.6). Одновременно уменьшается звук, и, если в течение 5...10 мин сигнал все еще будет отсутствовать, автоматически срабатывает выключатель сети питания, уменьшающий энергопотребление и исключающий возгорание. При подаче сигнала нормальное свечение экрана вновь восстанавливается.

Схема CAI (colour accutance improvement) обеспечивает высокое качество цветного изображения (рис. 1.7). Она объединяет устройства улучшения цветовых переходов (CTI) и яркостной составляющей (LQI), которые уменьшают длительность переходов в цветоразностных сигналах и расхождение между ними и соответствующими переходами в сигнале яркости.

Введение в схему декодеров гребенчатого фильтра для систем ПАЛ и НТСЦ (рис. 1.8) значительно снижает перекрестные искажения «яркость-цветность» и точечную интерференцию. Эти искажения возникают, например, из-за проникновения составляющих сигнала яркости в полосу пропускания фильтра НТСЦ (3,58 МГц) и проявляются в виде цветового шума. Точечные помехи возникают из-за проникновения сигнала цветности в канал сигнала яркости. Использование в этом случае обычного режекторного фильтра для уменьшения помех ухудшает разрешающую

Рис. 1.5. Изображение в изображении (кадр в кадре)

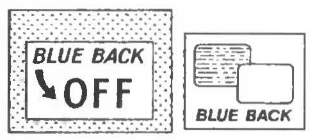


Рис. 1.6. «Синение» экрана и приглушивание звука при отсутствии сигнала

Рис. 1.7. Схема улучшения цветовой резкости

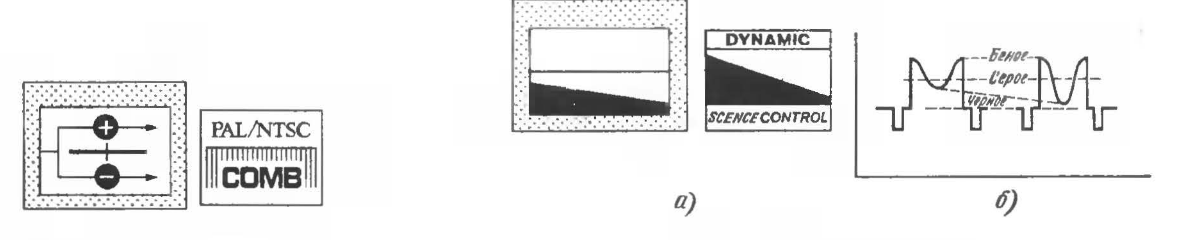


Рис. 1.8. Гребенчатый фильтр для систем ПАЛ и НТСЦ

Рис. 1.9. Динамическая регулировка уровня черного (а) и пояснение принципа работы устройства DSC (б)

способность. Гребенчатый же фильтр позволяет получить изображение с резкими контурами, высокой разрешающей способностью и в то же время со значительно меньшим уровнем перекрестных и точечных искажений.

Наличие в телевизоре устройства динамического управления DSC (dynamic scence control) улучшает контрастность изображения и создает у зрителя восприятие более глубокого черного цвета (рис. 1.9,*а*). Это происходит вследствие расширения диапазона динамической регулировки уровня черного, т. е. он в сигнале стремится к уровню чернее черного при сохранении уровня белого. На рис. 1.9,*б* слева показан обычный видеосигнал, а справа — подверженный воздействию устройством DSC.

Фильтрация шумов в сигнале яркости, приводящая к улучшению качества изображения, осуществляется в некоторых декодерах устройством шумоподавления (рис. 1.10,*а*), включающим фильтры, ограничитель шума, усилитель и сумматор. Принцип работы шумоподавителя поясняется осцилограммами, приведенными на рис. 1.10,*б*. Обычный режекторный фильтр, подавляющий

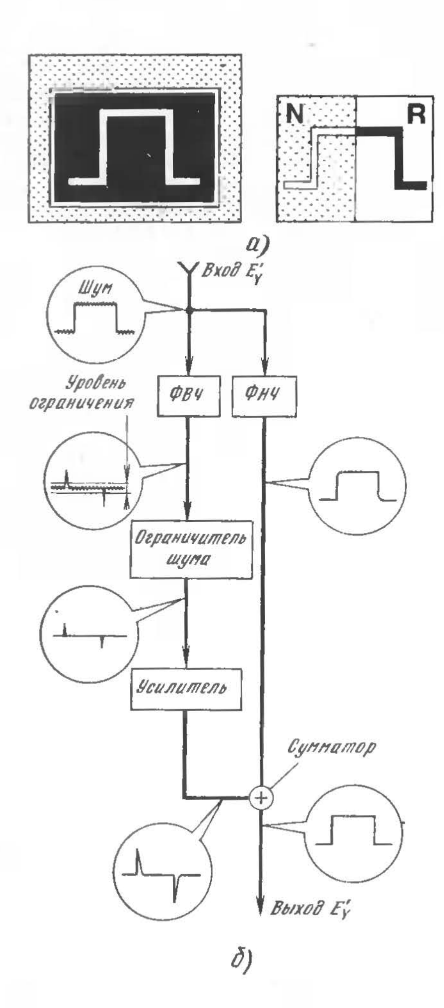


Рис. 1.10. Шумоподавление в сигнале яркости (а) и пояснение принципа работы шумоподавителя (б)

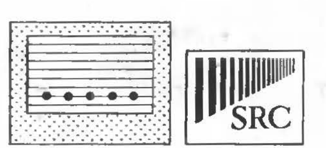


Рис. 1.11. Символика, обозначающая увеличение четкости при приеме черно-белого изображения

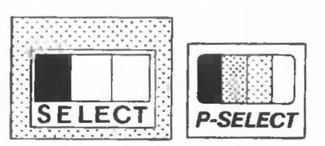


Рис. 1.12. Символика, обозначающая селектирование изображения по яркости и цветовой насыщенности

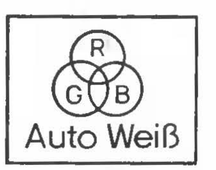


Рис. 1.13. Символ, обозначающий автоматический баланс белого (цветовой баланс)



Рис. 1.14. Символ, обозначающий наличие декодера телетекста

сигнал цветности в канале яркости, ухудшает разрешающую способность. Введение в декодер управляемой режекции при черно-белом изображении SRC (super resolution control) (рис. 1.11) позволяет в этом случае отключать режекцию, в результате чего четкость по горизонтали улучшается.

Благодаря декодерам в телевизорах возможна ручная установка контрастности, яркости и насыщенности, которую производят в зависимости от внешней освещенности простым нажатием необходимых кнопок (рис. 1.12). При этом уровни внешней освещенности соответствуют примерно середине дня, сумеркам и темной ночи.

В ряде декодеров имеется устройство, автоматически поддерживающее баланс белого (цветовой баланс), т. е. обеспечивающее необходимое для этого соотношение запирающих напряжений трех электронных прожекторов кинескопа в течение всего срока его службы (рис. 1.13).

Для справочного обслуживания населения по существующим телевизионным сетям (без помех обычному телевизионному вещанию) применяются телетекстовые системы (рис. 1.14), основной функцией которых является обеспечение потребителя дополнительной информацией. Телетекст представляет собой систему для передачи и отображения текстовой и графической информации на экране телевизора. Эта информация с помощью цифрового сигнала передается в свободных телевизионных строках кадрового интервала гашения. В телевизоре этот сигнал служит для управления встроенным генератором буквенно-цифровых символов. Введение сигнала телетекста в телевизионный видеосигнал производится на телецентре.

В странах мира используется несколько различных систем телетекста. В зависимости от кода системы передачи они могут быть классифицированы как три типа: WST (мировая система телетекста), Antiope и NABTS (передачи телетекста для Северной Америки). Системы могут меняться в зависимости от языка и региона.

Видеотекс (рис. 1.15) представляет собой систему передачи текстовой и графической информации на экране телевизора по телефонной сети. Так же как и в телетексте, передаваемый в цифровом виде сигнал управляет генератором буквенно-цифровых символов в телевизоре. В отличие от телетекста видеотекс открывает потребителю доступ к центру (банку) данных и позволяет осуществить их выбор в форме диалога.

Наличие в западноевропейских телевизорах специального стандартного соединителя типа SCART и кабеля к нему (рис. 1.16) позволяет подсоединять различные аудиовизуальные приборы и компьютеры и таким образом подключать к декодерам сигналы основных цветов от них.

На экран телевизора через декодер может выводиться информация о всех характерных функциях телевизора (рис. 1.17,*а*). Нажатием специальной кнопки можно получить четкие, яркие, цветные, легко читаемые данные в цифрах или символах о названии (номере) принимае-



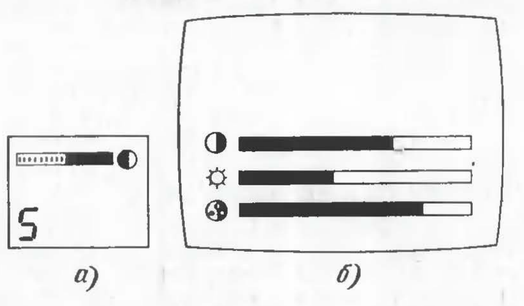




Рис. 15 Рис. 16

Рис. 1.15. Символика, обозначающая наличие декодера видеотекса CCT с улучшенным воспроизведением изображения знаков или новой системы видеотексов «Топ-текст»

Рис. 1.16. Символ, обозначающий возможность присоединения различных аудиовизуальных приборов, компьютеров через стандартный соединитель SCART и кабель



а) *б)*

Рис. 1.17. Символ, обозначающий вывод информации на экран телевизора (а), и пример показа на нем индикаторов контрастности, яркости и насыщенности (б)

мого канала, яркости, контрастности, насыщенности изображения, громкости звука и т. д. На рис. 1.17,*б* в качестве примера показана индикация на экране телевизора установленных уровней контрастности, яркости и насыщенности изображения. Чтобы не мешать дальнейшему просмотру передач, через несколько секунд индикация гаснет.

1.3. Особенности ремонта и регулировки декодеров зарубежных цветных телевизоров

Ремонт и регулировка декодеров зарубежных цветных телевизоров имеют ряд особенностей и сложны из-за:

отсутствия в большинстве случаев легкосъемных модулей и субмодулей;

большой плотности монтажа без доступа к некоторым дискретным элементам, например керамическим конденсаторам внутри неразборных контурных катушек;

отсутствия панелей под микросхемами;

ограниченного числа контрольных точек;

наличия в ряде случаев нестандартных шлицов сердечников катушек индуктивности;

отсутствия в ряде случаев отечественных аналогов микросхем и др.

Нельзя начинать ремонт и регулировку с вращения сердечников катушек индуктивности, подстроечных конденсаторов и резисторов. Нужно помнить, что необходимость регулировки или подстройки возникает обычно только после замены микросхем или самих настроечных элементов в случае выхода их из строя. Не рекомендуется выпаивать и заменять микросхемы, не убедившись в исправности подсоединенных к ним элементов, наличии на их выводах напряжений питания и подводимых сигналов. Нельзя проверять микросхемы измерением сопротивлений между выводами, так как подключение омметра может привести к необратимому изменению их параметров. Нельзя забывать, что полупроводниковые приборы, установленные на радиаторах (например, транзисторы видеоусилителей), должны иметь теплопроводящую смазку, отсутствие которой при замене прибора неизбежно приведет к его перегреву и выходу из строя. Но вредно и обильное количество смазки, увеличивающее зазор между поверхностями прибора и радиатора.

При проверке режимов микросхем и транзисторов следует пользоваться приложением 2, в котором даны их цоколевки. Отсчет выводов микросхем со стороны монтажа ведется от выемки или точки на их корпусах, а со стороны печатных проводников — по часовой стрелке. Следует помнить, что отклонение напряжений на выводах микросхем более чем на $\pm 10\%$ от номинальных может быть следствием неисправности как самих микросхем, так и подсоединенных к ним элементов. Напряжения должны измеряться высокоомным вольтметром при приеме телевизионного сигнала цветных полос с 75 %-ными яркостью и насыщенностью. Осциллограммы, приведенные на рисунках, также соответствуют этому сигналу.

Необходимо иметь в виду, что иногда причиной отсутствия напряжений питания на выводах микросхем декодеров могут быть обрывы специальных низкоомных резисторов (2,2...10,0 Ом) или дросселей в цепях развязок по питанию. Упомянутые резисторы выполняют также защитные функции при коротких замыканиях. Конструкция этих резисторов такова, что их обрывы визуально незаметны и происходят внутри резисторов. Определить их можно только омметром.

Чаще всего неисправности декодера проявляются в виде отсутствия цветного изображения при приеме сигнала какой-либо одной системы или всех. В этом случае после принудительного открывания соответствующего канала с помощью осциллографа проверяют прохождение сигналов цветности через цепи АРУ микросхемы, узел задержки и другие цепи, насколько это позволяет степень интеграции микросхемы. Непременным условием поиска неисправности является проверка наличия амплитуды и формы двухуровневых стробирующих импульсов SC (Sandcastle — «песчаный замок») и трехуровневых SSC на соответствующих выводах микросхем декодеров. Эти импульсы формируются в телевизорах из положительных импульсов обратного хода строчной развертки с помощью специализированных микросхем канала синхронизации и разверток типа TDA2578, TDA2579, TDA2590, TDA9500 и др. Импульсы SSC — это смесь импульсов SC с кадровыми положительными импульсами. Для четкой работы декодеров все составляющие импульсов SC и SSC должны иметь строго определенную форму, амплитуду и длительность. Параметры импульсов SC и SSC даны в приложении 7.

Следует помнить, что отсутствие стробирующих импульсов или их неправильная форма на входе микросхем — видеопроцессоров (независимо от того, содержат они канал цветности или нет) приводит к отсутствию свечения экрана.

После нахождения участка схемы, на котором отсутствует сигнал, проверяют режим микросхемы по постоянному току и отдельные элементы устройства омметром или заменяют их на заведомо исправные. Особое внимание следует обращать на режимы тех выводов микросхем, которые связаны с узлами опознавания.

Другие распространенные неисправности, приводящие к заплыванию экрана кинескопа белым или одним из основных цветов, а также к отсутствию одного из этих цветов, связаны с дефектами в каскадах матрицирования, видеопроцессоров и видеоусилителей. Телевизор не должен длительное время находиться в режиме большого тока лучей или луча, так как это может привести к выходу из строя кинескопа, умножителя, диодно-каскадного трансформатора («сплит-трансформатора) и т. д. В этом случае кинескоп необходимо закрыть имеющимися выключателями прожекторов или соединив с корпусом базы транзисторов видеоусилителей.

Возрастание тока лучей кинескопа может происходить из-за неисправностей устройства АББ или из-за отсут-

ствия по какой-либо причине напряжения, питающего выходные видеоусилители. В первом случае указанное выше выключение прожекторов нейтрализует работу датчиков темновых токов и позволяет анализировать причину неисправности.

Необходимо иметь в виду, что в ряде телевизоров последних выпусков и особенно японских, южнокорейских и китайских, для упрощения схемы импульсного источника питания общий провод (корпус) находится под потенциалом сети питания (так называемое «горячее шасси»). Эти модели с целью безопасности ремонта и регулировки можно включать в сеть только через разделительный трансформатор, так как подключение измерительных приборов (осцилографа, вольтметра) обычным способом в лучшем случае приведет к перегоранию защитных предохранителей телевизора (если они есть) или резисторов, а в худшем — к выходу из строя более дорогостоящих элементов.

Как уже было сказано, регулировать декодеры в режиме СЕКАМ лучше всего, используя сигнал цветных полос с 75 %-ными яркостью и насыщенностью, но можно воспользоваться и универсальной электронной таблицей УЭИТ, в нижней половине которой имеются цветные прямоугольники необходимой яркости и насыщенности. Для наблюдения на экране осциллографа сигналов, соответствующих указаным строкам, лучше использовать осциллограф с блоком выделения строки. Кроме осциллографа для регулировки понадобится вольтметр постоянного тока, позволяющий измерять напряжение в интервале 1...300 В. Для удобства наблюдения за изображением на экране телевизора рекомендуется на расстоянии 1...2 м перед ним поместить зеркало так, чтобы в нем отражался весь экран.

В качестве источника сигнала, кодированного по системам ПАЛ и НТСЦ, необходим любой соответствующий генератор, формирующий сигнал цветных полос номенклатуры 75/0/75/0. При отсутствии генератора можно воспользоваться видеомагнитофоном с записью указанного сигнала, включив его обычным способом в режиме воспроизведения.

ГЛАВА 2. ДЕКОДЕРЫ ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

2.1. Декодеры на микросхемах TCA640, TCA650, TCA660, TBA530 и TBA540

Функциональная схема декодера на микросхемах TCA640, TCA650, TCA660, TBA530 и TBA540 приведена на рис. 2.1.

Рассмотрим его работу сначала в режиме обработки сигнала СЕКАМ. Полный цветовой телевизионный видеосигнал подается на входной фильтр сигналов цветности, который скоммутирован так, чтобы осуществлять коррекцию высокочастотных предыскажений. Он подключен к симметричному входу усилителя сигналов цветности в микросхеме D1 типа TCA640 (выводы 3 и 5). После усиления и ограничения сигнал цветности поступает на ключевое устройство, имеющее выходы в каналы прямого и задержанного сигналов (выводы 1 и 15 микросхемы соответственно), и на усилитель устройства цветовой синхронизации (внутри микросхемы). С помощью ключевого устройства обеспечивается прохождение сигналов цветовой синхронизации, расположенных во время кадровых гасящих импульсов, и пакетов цветовой поднесущей, передаваемых во время задних площадок строчных гасящих импульсов (см. приложение 7).

Для выделения упомянутых кадровых и строчных сигналов цветовой синхронизации из сигнала цветности на ключевое устройство с выхода сумматора поступает смесь кадровых и строчных гасящих импульсов, подаваемых на него через выводы 7 и 6 микросхемы соответственно.

В устройство цветовой синхронизации помимо усилителя входят симметричный триггер, компаратор и выключатель цвета.

В зависимости от вида используемых сигналов цветовой синхронизации различают покадровое опознавание, осуществляющее цветовую синхронизацию от сигналов, передаваемых во время кадровых гасящих импульсов, и построчное — от сигналов, передаваемых во время задних площадок строчных гасящих импульсов. В устройстве цветовой синхронизации при использовании рассматриваемого комплекта микросхем используется построчное опознавание.

Параллельный колебательный контур, подключенный к выводу 11 микросхемы, настроен на опорную частоту цветовой поднесущей в «синих» строках — 4,25 МГц. Выделенные контуром пакеты, следующие через строку, поступают на вход компаратора, где сравниваются по фазе с импульсами полустрочной частоты, поступающими на другой вход компаратора с симметричного триггера. Триггер управляется строчными стробирующими импульсами, поступающими на вывод 6 микросхемы. На конденсаторах, подключенных к выводам 9 и 10 микросхемы, появляются потенциалы, пропорциональные амплитудам сигнала опознавания на четных и нечетных строках. При приеме сигнала СЕКАМ эти потенциалы оказываются различными: при правильной фазе триггера потенциал вывода 10 микросхемы ниже потенциала вывода 9. При приеме сигнала ПАЛ или наличии синусоидальной помехи потенциалы этих выводов равны.

Разность напряжений на конденсаторах используется для срабатывания выключателя цвета, находящегося внутри микросхемы, и автоматического переключателя систем. Выключатель цвета используется для включения устройства режекции в канале яркости при цветной передаче (через вывод 8 микросхемы) и для выключения канала цветности при приеме черно-белого изображения путем воздействия на каскад АРУ внутри микросхемы. Переключатель систем может быть выполнен как на дискретных элементах, так и на микросхеме, содержащей операционные усилители. В режиме приема сигналов СЕКАМ напряжение на выходе переключателя составляет около 0,4 В (низкий уровень), а в режиме ПАЛ — около 12 В (высокий уровень).

Рассмотрим работу декодера в режиме приема сигнала ПАЛ.

Напряжением высокого уровня на выходе переключателя систем включается по выводу 3 микросхема D4 TBA540, содержащая кварцевый генератор опорной поднесущей ПАЛ с системой фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и устройство цветовой синхронизации. Система ФАПЧ включает фазовый детектор вспышки, фильтр нижних частот (ФНЧ) и реактивный элемент, а устройство цветовой синхронизации — детектор полустрочной частоты и усилитель с детектором АРУ. Детектор полустрочной частоты — входное устройство цветовой синхронизации. Он сравнивает импульсы, поступающие на него через вывод 8 микросхемы D4 с симметричного триггера, с импульсами, поступающими от фазового детектора вспышки внутри микросхемы. Выходной сигнал детектора, зависящий от соотношения фаз двух указанных сигналов, определяет напряжение на выходе детектора АРУ.

Выходное напряжение детектора АРУ (вывод 9 микросхемы D4) управляет исполнительной частью устройства АРУ, находящегося в микросхеме D1. При увеличении амплитуды вспышек устройства цветовой синхронизации напряжение на выводе 9 микросхемы D4 уменьшается, что приводит к уменьшению усиления исполнительной части АРУ в микросхеме D1, и амплитуда сигнала также уменьшается. Номинальный режим устройства АРУ (4 В на выводе 9 микросхемы D4 без входного сигнала) устанавливают переменным резистором, включенным между выводами 10 и 12 этой микросхемы.

При номинальном размахе сигнала цветовой синхронизации (вспышек ПАЛ) 1 В, поступающем на фазовый детектор вспышек через вывод 5 микросхемы D4, на выводе 9 микросхемы устанавливается напряжение 1,0...1,5 В, что обеспечивается правильной фазой коммутации симметричного триггера в микросхеме D1. При неправильной фазе коммутации напряжение на выходе детектора АРУ возрастает до 12 В. Этот перепад напряжений воздействует на симметричный триггер через усилитель сигналов цветности, ключевое устройство, усилитель СЦС и компаратор, находящиеся внутри микросхемы D1, и корректирует фазу триггера.

Как уже упоминалось, фазовый детектор вспышек, реактивный элемент контроля частоты и ФНЧ совместно с кварцевым автогенератором образуют устройство радиоимпульсной ФАПЧ. На фазовый детектор через вывод 5 микросхемы D4 поступают вспышки с частотой 4,43361875 МГц. Фаза колебаний вспышек сравнивается в фазовом детекторе с фазой генерируемого сигнала опорной поднесущей, поступающей на детектор через вывод 6 микросхемы. При замыкании петли автоподстройки опорная частота генератора поддерживается равной частоте колебаний вспышек, а фаза колебаний генератора стремится совпасть с фазой исходного красного сигнала. Сигнал ошибки на выходе фазового детектора, выделяемый ФНЧ (он подключен к выводам 13 и 14 микросхемы), через реактивный элемент управляет частотой и фазой опорного генератора. Сигнал ошибки равен нулю только в том случае, когда красный (на выводе 4 микросхемы) и синий (на выводе 6) опорные сигналы находятся строго в фазовом квадрате, т. е. сдвинуты на 90° относительно друг друга с помощью фазовращающей катушки $L_ф$. Оба этих сигнала поступают на демодуляторы, находящиеся в микросхеме D2.

Прямой сигнал с вывода 1 микросхемы D1 через переменный резистор, предназначенный для выравнивания размахов прямого и задержанного сигналов, подается на вывод 1 микросхемы D2. Сигнал, задержанный на 64 мкс, подается на вывод 3 этой микросхемы.

В режиме СЕКАМ эти сигналы после ограничения поступают на электронный коммутатор, который через вывод 16 микросхемы управляется коммутирующими импульсами, следующими с симметричного триггера.

Синхронные демодуляторы, на которые поступают разделенные коммутатором красные и синие поднесущие сигнала цветности, служат для формирования соответствующих цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}. Переменные резисторы, шунтирующие фазовращающие контуры, предназначены для регулировки уровней цветоразностных сигналов на выходах демодуляторов (выводы 12 и 16 микросхемы) в пределах 0,3...1,5 В. Для сохранения правильного матрицирования соотношение размахов сигналов E'_{R-Y}/E'_{B-Y} должно быть равно 0,78. Цветоразностные сигналы через цепи коррекции НЧ предыскажений попадают на входы микросхемы D3 типа TCA660 (выводы 9 и 8).

В режим ПАЛ микросхема D1 переводится подачей напряжения 12 В на вывод 4 с переключателя систем. При этом изменяется состояние ключевых устройств, в результате чего включается матрица ПАЛ и через электронный коммутатор на один демодулятор попадает сумма прямого и задержанного сигналов, а на другой — их разность. Фазосдвигающие контуры при этом от детекторов отключаются, а на выводы 6 и 7 микросхемы подаются сдвинутые относительно друг друга по фазе на 90° опорные поднесущие с микросхемы D4. В режиме ПАЛ цепи коррекции НЧ предыскажений отключаются напряжением 12 В с переключателя систем и цветоразностные сигналы напрямую проходят на выводы 9 и 8 микросхемы D3.

Микросхема содержит электронные оперативные регуляторы контрастности, яркости и насыщенности, а также устройства фиксации уровня черного, гашения обратного хода по строкам и кадрам и каскад инвертирования зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y}, позволяющий осуществить его матрицирование внешними резистивными цепями.

Для получения сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B применена микросхема D5 типа TBA530. Помимо трех матриц она содержит три дифференциальных усилителя, предназначенных для предварительного усиления видеосигналов основных цветов и для согласования матриц с выходными видеоусилителями.

На рис. 2.2 показана принципиальная схема одного канала микросхемы TBA530 — канала формирования сигнала E'_B. Здесь на транзисторах VT1′ и VT2′ создана матрица сигнала E'_B, а дифференциальный усилитель — транзисторы VT3′ и VT4′. Транзистор VT5′ — генератор тока. На вывод 7 микросхемы подается опорное напряжение.

В более поздних моделях телевизоров вместо микросхемы TBA530 стала применяться микросхема TDA2530 (§ 2.2).

На рис. 2.3 приведена принципиальная схема декодера голландского телевизора «Philips-KL9-S1». В этой модели, выпускавшейся до 1982 г., включение микросхем достаточно сложно. При этом фирмой был учтен многолетний опыт выпуска телевизоров и приняты меры для получения приемлемого качества изображения и устойчивой цветовой синхронизации.

Декодер выполнен на двух платах: первая плата — Y и автомат PAL/SECAM и вторая плата — PAL/SECAM. В первой из них имеется автоматический переключатель систем на микросхеме IC35-2 (A и B) типа LM224N, содержащей четыре операционных усилителя, и транзисторе TS40 типа BC558. На его коллекторе формируется напряжение команды (1K7—1K3), которое составляет 12 В в режиме ПАЛ и 0 В в режиме СЕКАМ. На первой же плате располагается канал сигнала яркости и микросхема IC50 типа TCA660. Полный цветовой телевизионный видеосигнал подается на контакт 2 этой платы, на входе которой установлены два режекторных фильтра, настроенных на вторые промежуточные частоты звука (6,5 и 5,5 МГц). На выходе фильтров ПЦТВ селектируется на сигналы яркости и цветности. Первый из них через линию задержки TD105 поступает на вывод 16 микросхемы IC50, а второй — через усилитель на транзисторе TS101 и контакт 2K7 платы поступает на контакт 2K3 платы цветности.

Цветоразностные сигналы подаются на первую плату через контакты 1K8 (E'_{R-Y}) и 2K8 (E'_{B-Y}). Пройдя через эмиттерные повторители на транзисторах TS4 и TS2 и переходные конденсаторы C22 и C14, они подаются на входы микросхемы IC50 (выводы 8 и 9). Цепи коррекции НЧ предыскажений в зависимости от системы принимаемого сигнала коммутируются транзисторами TS20 и TS12. Для этого на их базы подается напряжение команды (1K7).

На транзисторах TS66 и TS85 выполнены усилители цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}, снимаемых с выводов 7 и 10 микросхемы IC50 соответственно. Для формирования зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y} используется матрица на резисторах R65, R75, R72. Через вывод 11 сформированный сигнал — E'_{G-Y} попадает на микросхему IC50, откуда через вывод 12 после инвертирования выводится обратно.

Сложение цветоразностных сигналов с сигналом яркости, т. е. формирование сигналов основных цветов,

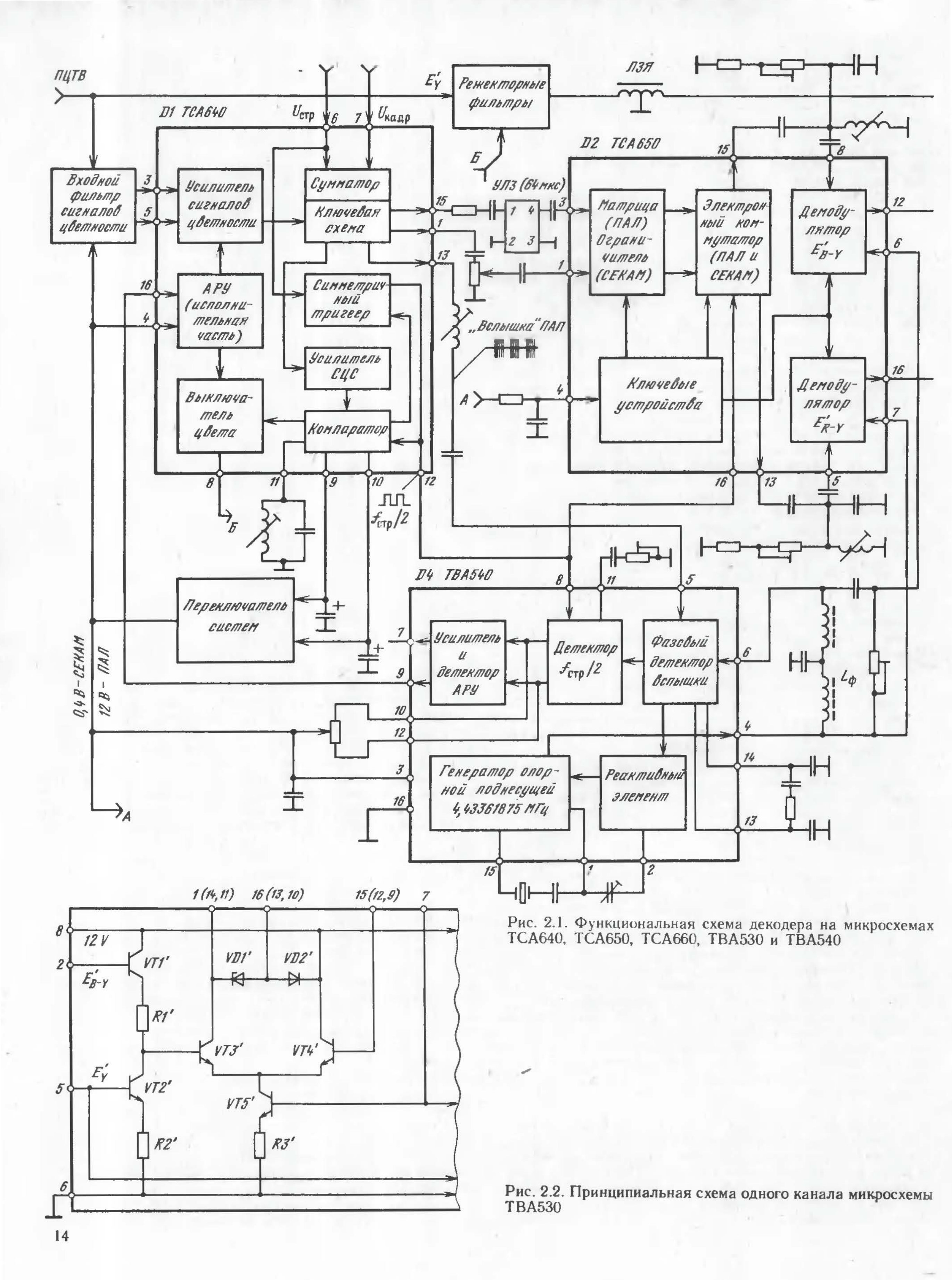
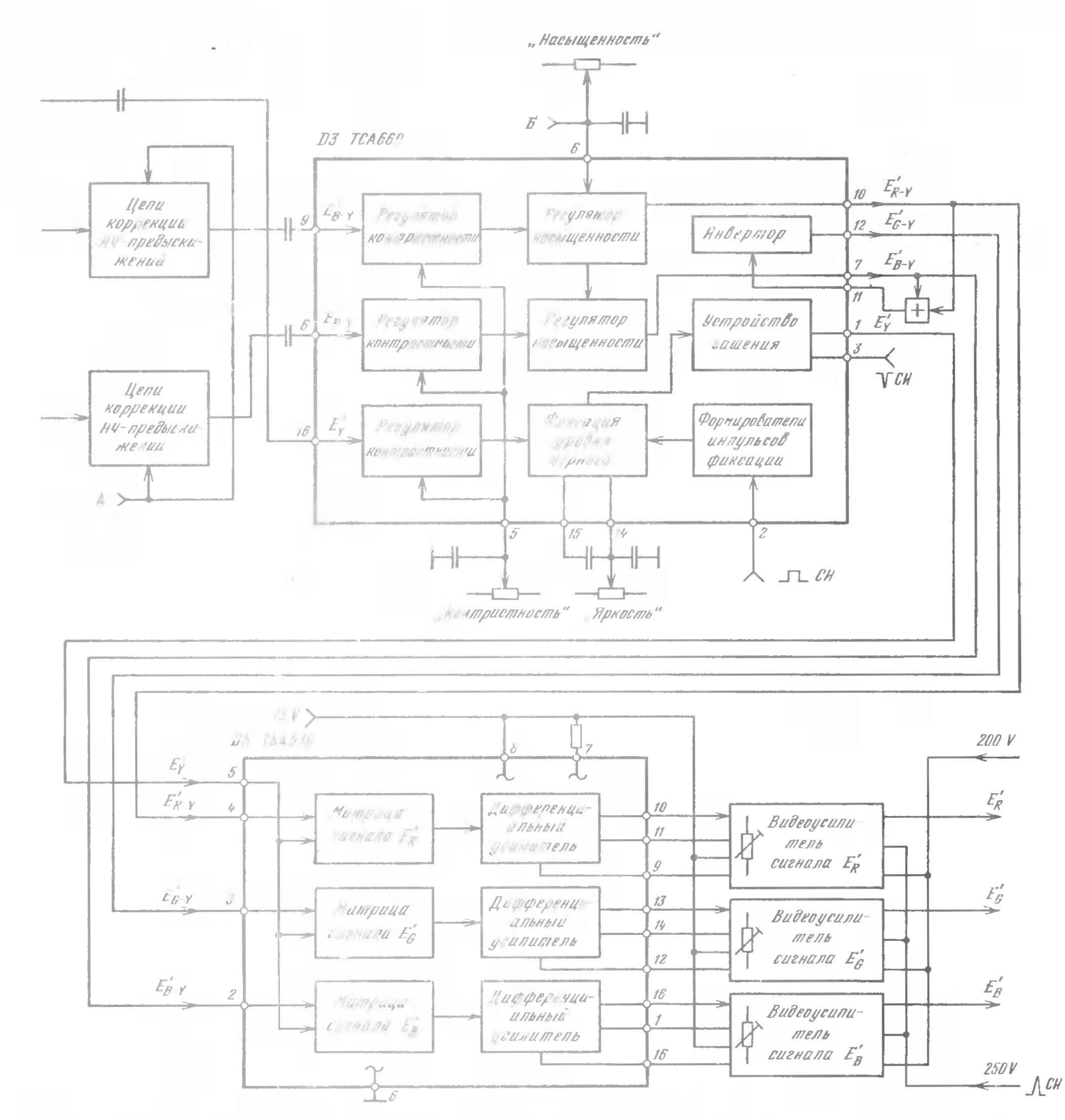


Рис. 2.1. Функциональная схема декодера на микросхемах TCA640, TCA650, TCA660, TBA530 и TBA540

Рис. 2.2. Принципиальная схема одного канала микросхемы TBA530



в данной модели производится без микросхемы TBA530, а с помощью резистивной матрицы (R442, R441, R440, R435). Сигналы основных цветов поступают затем на видеоусилители (на рис. 2.3 они не показаны). Переменными резисторами R452 и R443 регулируют размахи синего и зеленого сигналов основных цветов.

На второй плате помимо трех микросхем IC148 (TBA540), IC164 (TCA640) и IC155 (TCA650) имеются формирователи импульсов на транзисторах TS123, TS114, TS122, усилители на транзисторах TS138, TS139 и TS103 и ключ на транзисторе TS102, необходимые для повышения устойчивости цветовой синхронизации.

Сигнал цветности, поступающий на вторую плату через контакт 2К3, выделяется входным контуром S102C108 (в режиме ПАЛ, когда открыт транзистор TS102) или S104C104 (в режиме СЕКАМ).

Переменным резистором R168 устанавливают режим усилителя сигналов цветности в микросхеме IC164, резистором R150 — режим устройства АРУ в микросхеме IC148, резистором R137 — опорный уровень устройства АРУ. Триммер C134 необходим для подстройки собственной частоты опорного генератора, находящегося в микросхеме IC148.

Переменный резистор R160 служит для выравнивания размахов задержанного сигнала на выводе 3 микросхемы IC155 и прямого сигнала. Переменный резистор

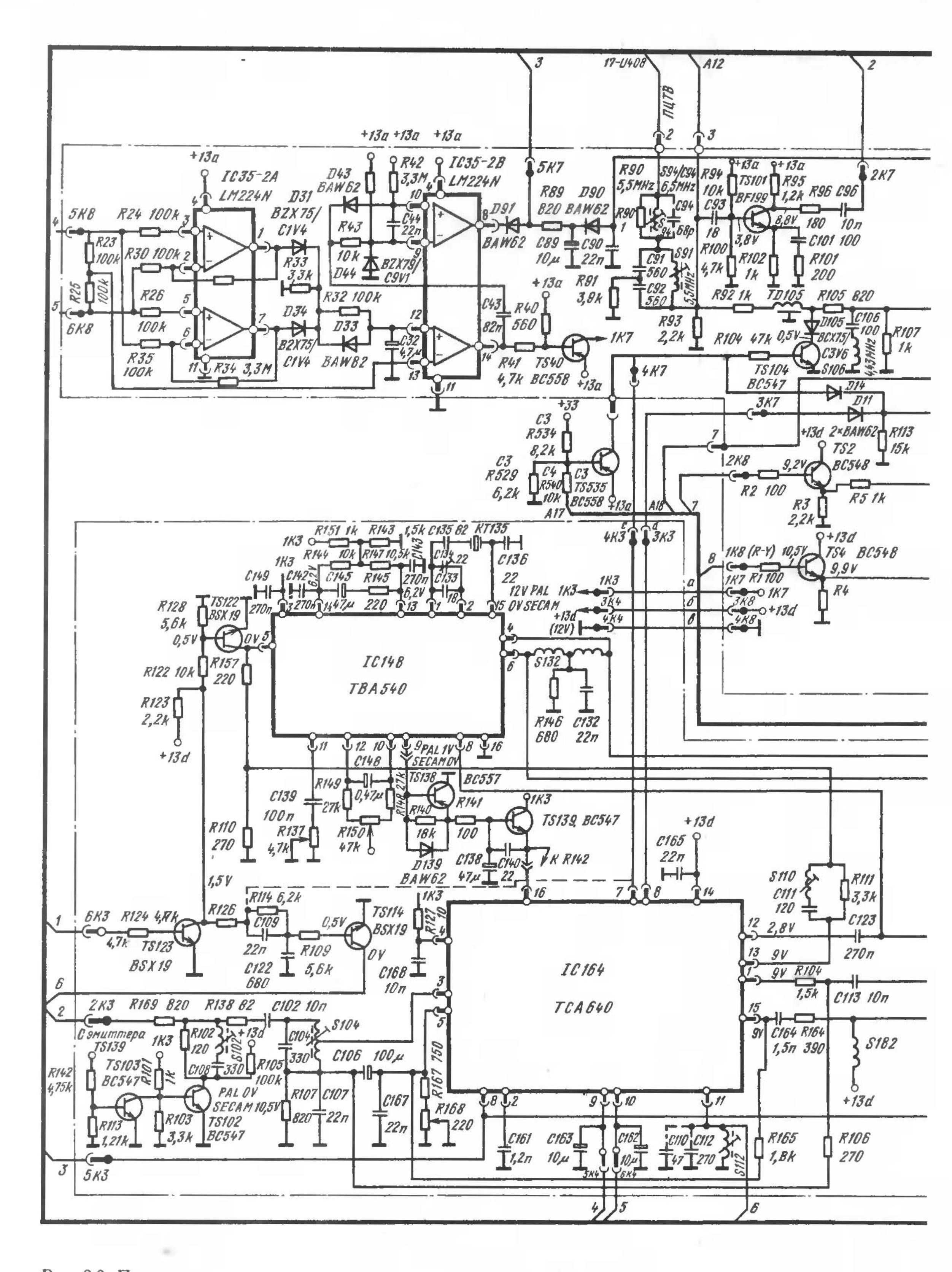
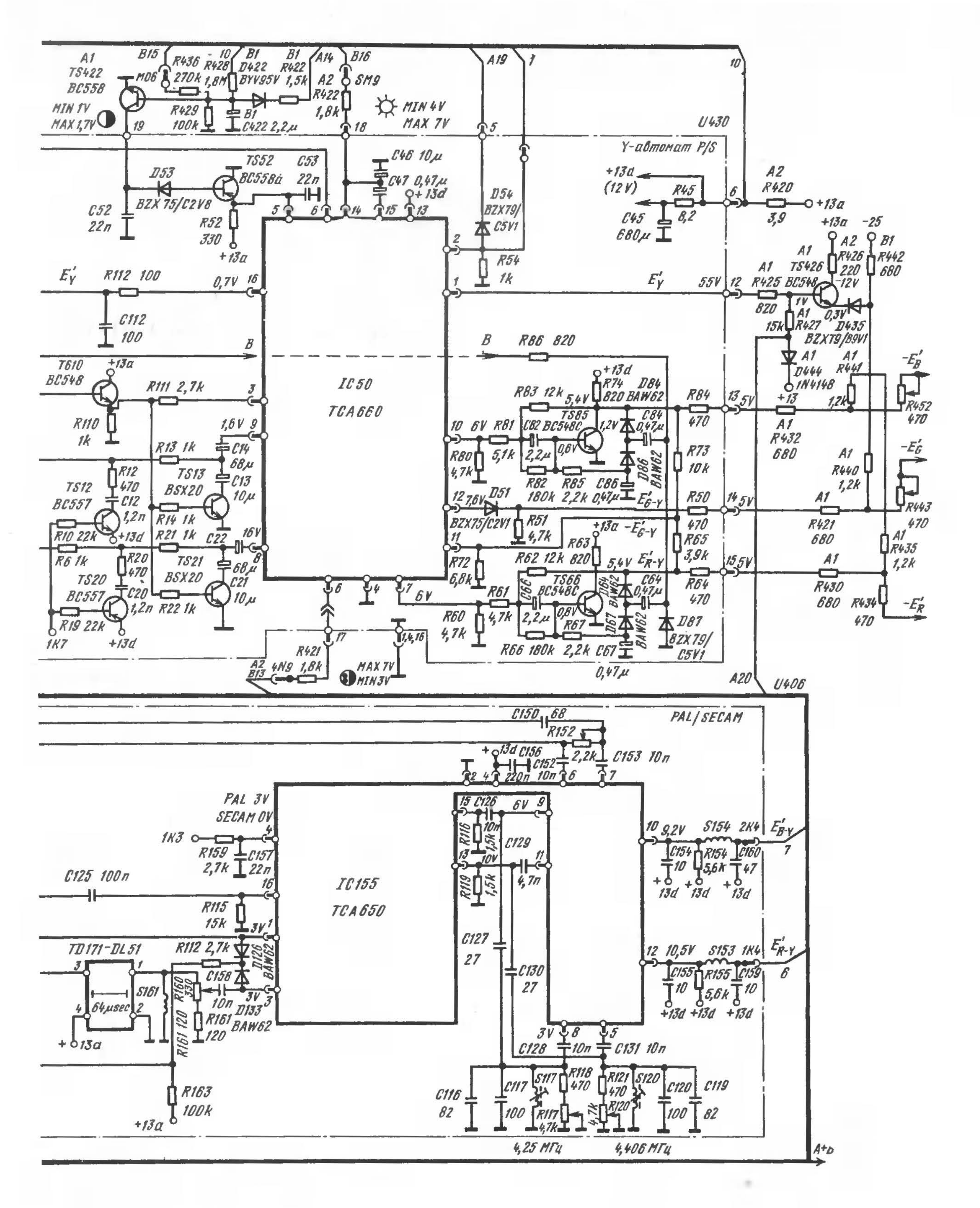


Рис. 2.3. Принципиальная схема декодера телевизора «Philips-KL9-SI»



A1
TS422
BC558
MIN 1V
MAX 1,7V
B15
R436
270k
M06
R428
1,8M
B1
D422
BYV95V
R422
1,5k
A14
B16
SM9
A2
R422
1,8k
R429
100k
C422 2,2μ
MIN 4V
MAX 7V
A19
U430
Y-автомат P/S
D53
BZX 75/C2V8
TS52
BC558a
C53
22n
C46 10μ
C47 0,47μ
+13d
C52
22n
R52
330
+13a
D54
BZX79/
C5V1
R54
1k
+13a
(12V)
R45
8,2
C45
680μ
A2
R420
3,9
+13a
-25
R426
220
R442
680
E'_Y
R112 100
0,7V
C112
100
55V
R425
820
TS426
BC548
-12V
1V
0,3V
R427
15k
D435
BZX79/B9V1
D444
1N4148
B
T610
BC548
R110
1k
R111 2,7k
IC50
TCA660
R86 820
R83 12k
5,4V
R74
820
D84
BAW62
R84
470
5V
+13
R441
1,2k
$-E'_B$
R452
470
A1
R432
680
R13 1k
1,6V
C14
68μ
R12
470
TS13
BSX20
C13
10μ
TS12
BC557
C12
1,2n
R14 1k
R10 22k
+13d
R21 1k
C22
16V
R6 1k
R20
470
TS21
BSX20
C21
10μ
TS20
BC557
C20
1,2n
R22 1k
R19 22k
1K7
10 6V
R81
5,1k
C82
2,2μ
TS85
BC548C
1,2V
C84
0,47μ
R80
4,7k
0,6V
R82
180k
R85
2,2k
C86
0,47μ
D86
BAW62
E'_{G-Y}
R73
10k
R440
1,2k
$-E'_G$
12 7,6V
D51
BZX75/C2V1
R51
4,7k
R50
470
R443
470
R421
680
R63
820
$-E'_{G-Y}$
R65
3,9k
R72
6,8k
R62 12k
E'_{R-Y}
TS66
BC548C
C66
D64
BAW62
C64
0,47μ
R64
470
R430
680
R435
1,2k
R434
470
$-E'_R$
6V
R61
4,7k
R60
4,7k
0,8V
D67
BAW62
D87
BZX79/
C5V1
R66 180k
R67
2,2k
C67
0,47μ
A2
B13
4N9
R421
1,8k
MAX 7V
MIN 3V
A20
U406
C150 68
PAL/SECAM
R152
2,2k
C153 10n
+13d
C156
220n
C152
10n
PAL 3V
SECAM 0V
1K3
R159
2,7k
C157
22n
C126
10n
R116
1,5k
C129
4,7n
R119
1,5k
10V
IC155
TCA650
9,2V
S154
2K4
E'_{B-Y}
C154
10
R154
5,6k
C160
47
13d
C125 100n
R115
15k
3V
TD171-DL51
64μsec
S161
R112 2,7k
D126
BAW62
C158
10n
R160
330
R161
120
D133
BAW62
+13a
C127
27
C130
27
10,5V
S153
1K4
E'_{R-Y}
C155
10
R155
5,6k
C159
10
R163
100k
C128
10n
C131 10n
C116
82
C117
100
S117
R118
470
R117
4,7k
R121
470
S120
R120
4,7k
C120
100
C119
82
4,25 МГц
4,406 МГц
A+D

П

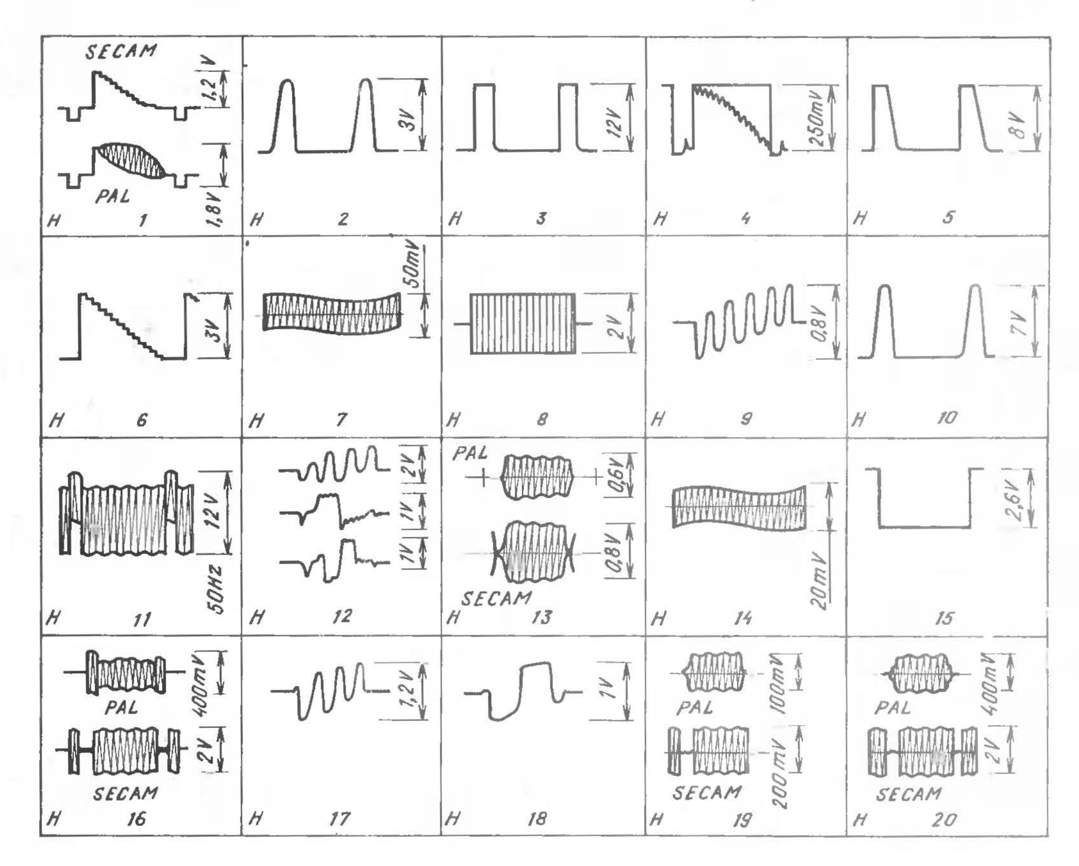


Рис. 2.3. (Окончание)

R152, подключенный параллельно фазосдвигающей катушке S132, обеспечивает точную установку сдвига фаз на 90° между красным и синим опорными сигналами. Контур опознавания СЕКАМ S112C112, подключенный к выводу 11 микросхемы IC164, настраивают на нулевую частоту цветовой поднесущей в синих строках — 4,25 МГц, а контур опознавания ПАЛ S110C111 выделяет вспышки цветовой поднесущей ПАЛ. Катушки индуктивности S117 и S120, входящие в состав контуров синхронных демодуляторов, подключены к ним через выводы 8 и 5 микросхемы IC155. Они предназначены для настройки нулевых точек демодуляторов, выделяющих красный и синий цветоразностные сигналы. Размахи этих сигналов, т. е. матрицирование, регулируется переменными резисторами R117 и R120 соответственно.

На рис. 2.4 приведена принципиальная схема декодера болгарского телевизора «Sofia-83». В нем применен наиболее экономичный вариант включения рассматриваемого комплекта микросхем. Например, в декодере отсутствует автоматический переключатель систем. Его функции выполняет механический переключатель S80, выведенный на панель управления телевизора.

В режиме СЕКАМ индуктивность трансформатора T300 и емкость конденсатора C301 выполняют функции контура «клещ», так как диод VD300 закрыт. Усиленные и ограниченные по амплитуде сигналы цветности поступают с выводов 1 и 15 микросхемы Aic300 (MCA640) на микросхему Aic301 (MCA650) (на вывод 3 — через линию задержки CV20 с цепями согласования, а на вывод 1 — через резистивный делитель R311 R315, который компенсирует ослабление задержанного сигнала).

Переменный резистор R309 определяет режим микросхемы Aic300 и одновременно устанавливает симметрию входного сигнала.

Устройство цветовой синхронизации, реализующее построчное опознавание, включает в себя контур L393C312, подсоединенный к выводу 11 микросхемы Aic300 и настроенный на частоту 4,25 МГц. Переменный резистор R313 служит для выравнивания амплитуд прямого и задержанного сигналов в режиме СЕКАМ и для установки равных размахов цветоразностных сигналов в режимах ПАЛ и СЕКАМ, т. е. получения одинаковой насыщенности в обоих режимах.

Микросхема Aic301 осуществляет коммутацию сигналов цветности, их амплитудное ограничение и демодуляцию. Контурные катушки частотных дискриминаторов СЕКАМ (L304 и L305) зашунтированы резисторами R318 и R321, имеющими высокую точность номинала. Эти резисторы обеспечивают номинальные размахи и правильное соотношение цветоразностных сигналов.

Цепи коррекции НЧ предыскажений (C330, R332 и C334, R333) имеют регулировку постоянной времени, что дает возможность выбрать оптимальную переходную характеристику канала цветности. В режиме ПАЛ диод VD300 открывается и параллельно контуру «клещ» подключается резистор R300, расширяющий полосу пропускания контура, который выделяет теперь сигнал цветности ПАЛ.

Напряжение питания 12 В от переключателя систем S80 через контакт 6 соединителя Co302 и контакт 9 соединителя Co304 подается на модуль с микросхемой Aic309 (MBA540). Точная настройка частоты генератора опорной поднесущей производится триммером C354. Триммером C366 устанавливают правильную фазировку опорных поднесущих в красном и синем сигналах, подаваемых на синхронные детекторы микросхемы Aic301 через контакты 5 и 6 соединителя Co304 и выводы 6 и 7 этой микросхемы.

Сигнал вспышек подается на модуль генератора через контакт 2 соединителя Co304 с вывода 13 микросхемы Aic300. Контур для выделения сигнала вспышки состоит из элементов L306, C352, C353. Транзистор VT300

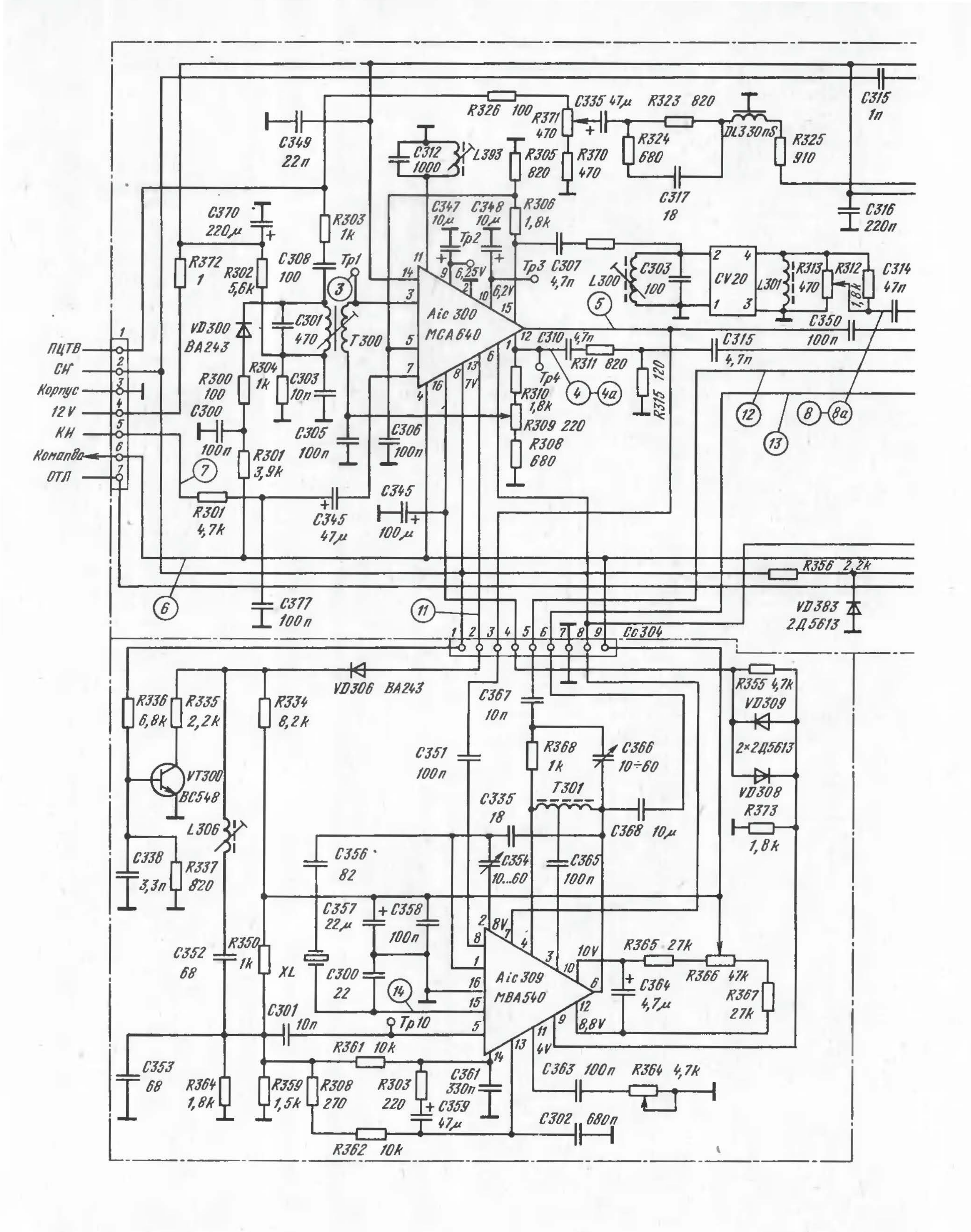


Рис. 2.4. Принципиальная схема декодера телевизора «Sofia-83»

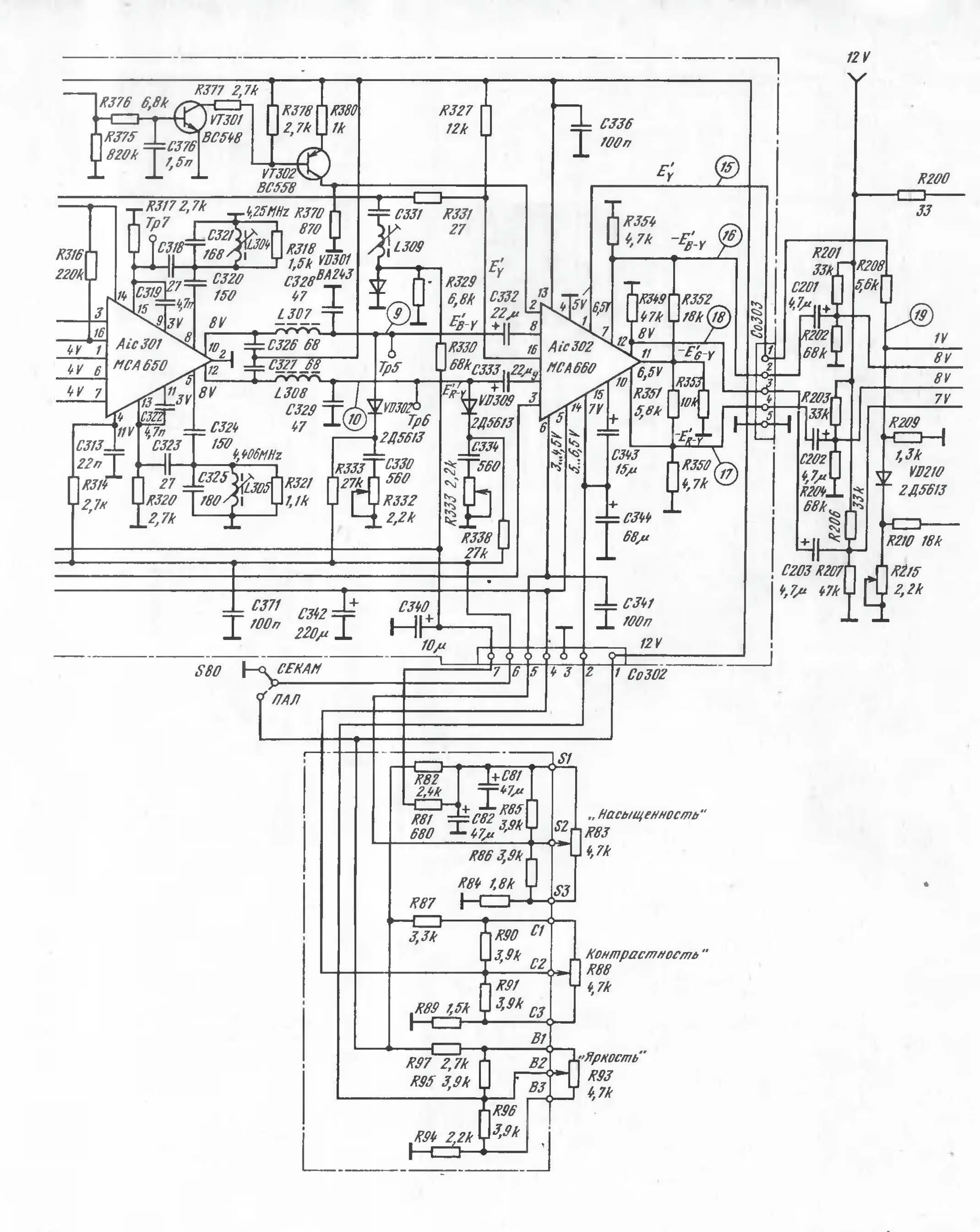


Рис. 2.4. (Продолжение)

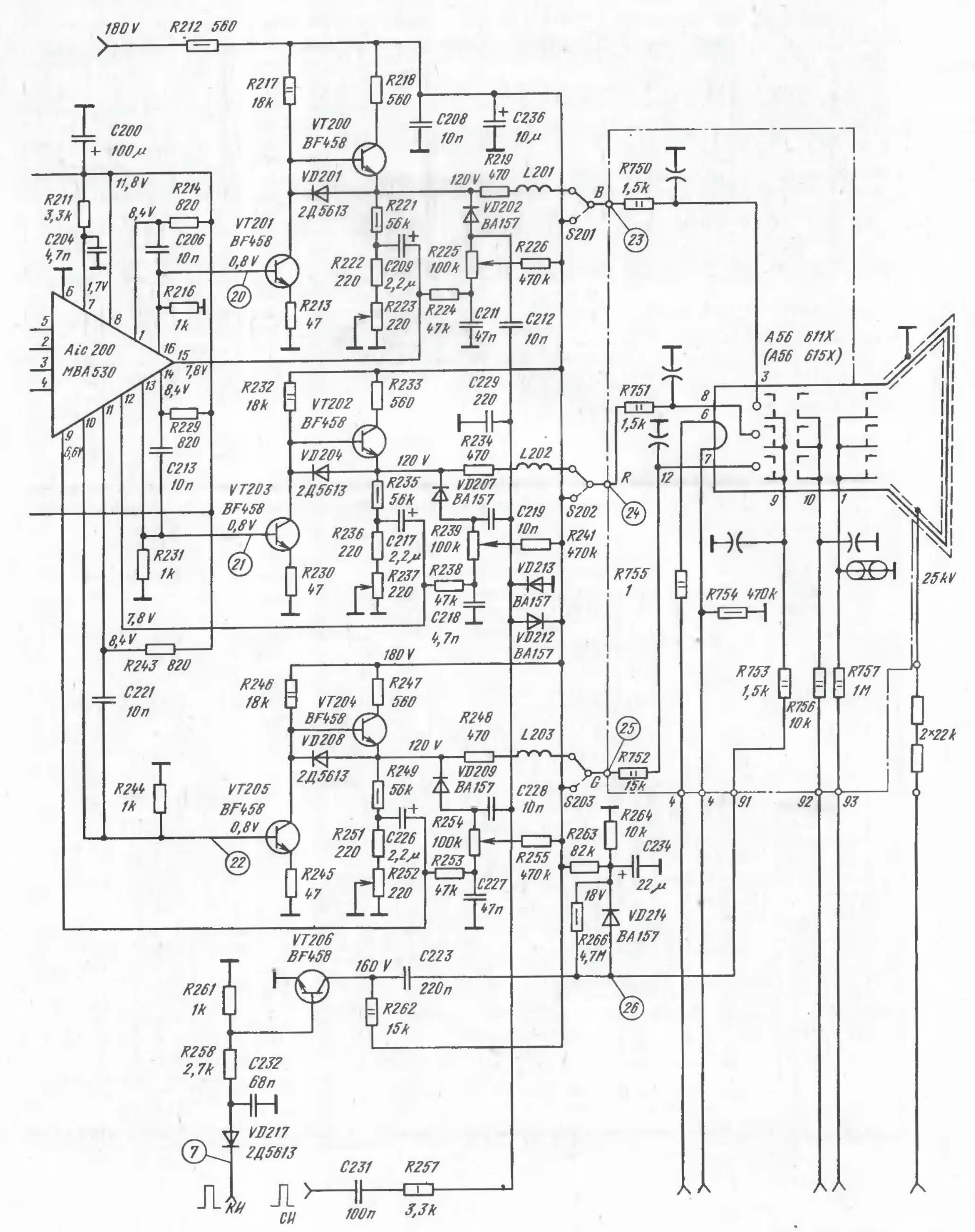


Рис. 2.4. (Продолжение)

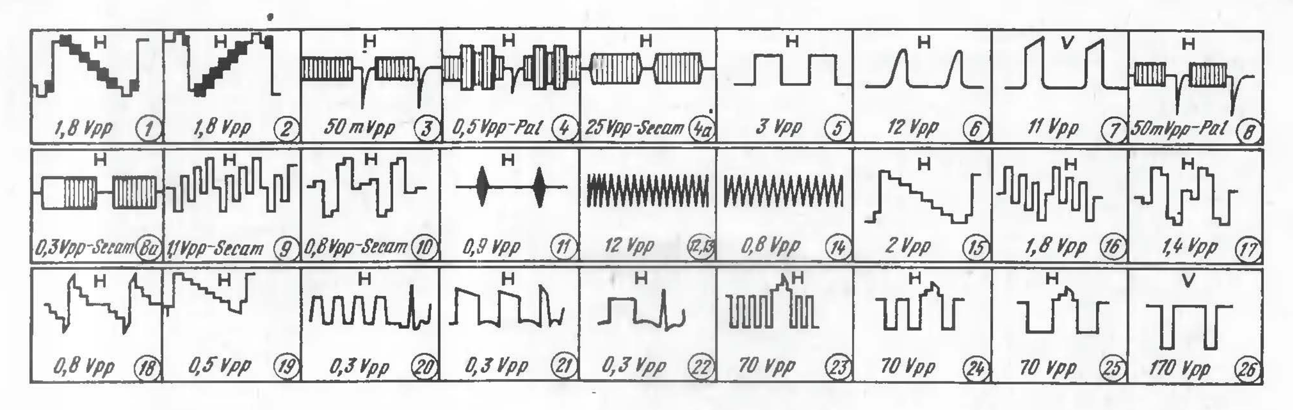


Рис. 2.4. (Окончание)

SC
10
Horiz. 10 Vss (Vpp)
RF19
820
E'_Y
11 V
0,2 V
VF01
CF10 10n
RF25 10
RF11 1k
RF16 1k
CF12 68
RF24 100k
CF20
CF14 0,1μ
0,1μ
CF29 68
IF01 TCA 640
IF02 TCA 650
9 V
7,5V
RF13 1k
RF06 220
8,6V
RF17 1k
RF18 390
Режим усилителя
3 Vss
0,25 Vss
CF28 390
RF34 1,2k
0,12 Vss
3 Vss
3 Vss
2V
CF07 10μ
CF08 10μ
RF20 250
RF23 180
ПЦТВ
CF01 100
RF01 1,5k
FF02
CF09 68n
RF21 470
CF11 10n
CF15 10n
RF22 150
CF17 470
CF21 470
CF24 150
RF02 9,1k
RF03 2,2k
CF02 56
RF04 39k
CF04 330
CF06 680
CF13 100
LF03
VF02 DL60
LF04
CF16 150
CF18 22
CF22 22
Размах сигнала E'_{B-Y}
FF01 Контур „клещ"
CF05 68n
RF07 560
Контур опознавания
CF19 220
FF05
RF27 2,7k
RF28 2,7k
FF06
CF23 220
RF29 5k
RF26 1,8k
TF01 BC237B
RF05 150
12 V
2
1
14
15
В канал цветности ПАП

управляет диодом VD306, который открывается во время обратного хода по строкам уменьшением потенциала на катоде. Резистор R334 обеспечивает смещение на диод. На базу транзистора VT300 поступают строчные импульсы через контакт 1 соединителя Со304. Транзистор открывается только в момент действия этих импульсов и шунтирует контур на все время обратного хода строчной развертки, кроме времени действия вспышек. Размах выделенного контуром сигнала на выводе 5 микросхемы Aic309 устанавливается переменным резистором R364 и поддерживается постоянным с помощью устройства АРУ. Опорный уровень этой схемы устанавливают переменным резистором R366 таким образом, чтобы при отсутствии входного сигнала постоянное напряжение на выводе 9 микросхемы Aic309 составляло 4 В.

В микросхеме Aic301 в режиме ПАЛ внутренними ключами отключаются фазовращающие контуры. Цепи НЧ предыскажений в этом режиме отключаются закрыванием диодов VD302 и VD309.

Сигналы опорных поднесущих, смещенные по фазе на 90°, поступают на выводы 6 и 7 микросхемы Aic301. Для обеспечения такого сдвига трансформатор T301 намотан бифилярно.

Микросхема Aic302 в обоих режимах работает одинаково. Сигнал яркости поступает на ее вывод 16 со входа декодера через регулируемый делитель R326 R371 R370, переходный конденсатор C335 и линию задержки DL на 330 nS.

В цепи сигнала яркости включен коммутируемый диодом VD301 режекторный контур L309C331. Диод открывается напряжением с вывода 8 микросхемы Aic300 (в режиме приема сигнала цветности) и закрывается при черно-белой передаче.

Цветоразностные сигналы поступают на микросхему Aic302 через конденсаторы C332, C333 и выводы 8, 9. На вывод 2 микросхемы с формирователя на транзисторах VT301, VT302 поступают положительные строчные импульсы, создающие в сигналах площадки для фиксации уровня черного.

Пассивная матрица для получения зеленого цветоразностного сигнала состоит из резисторов R351—R353.

Для получения сигналов основных цветов в данной модели используется микросхема Aic200 (MBA530).

Каждый видеоусилитель выполнен на двух транзисторах типа BF458 (VT201, VT200, VT203, VT202 и VT205, VT204). Первые из них являются непосредственно усилителя-

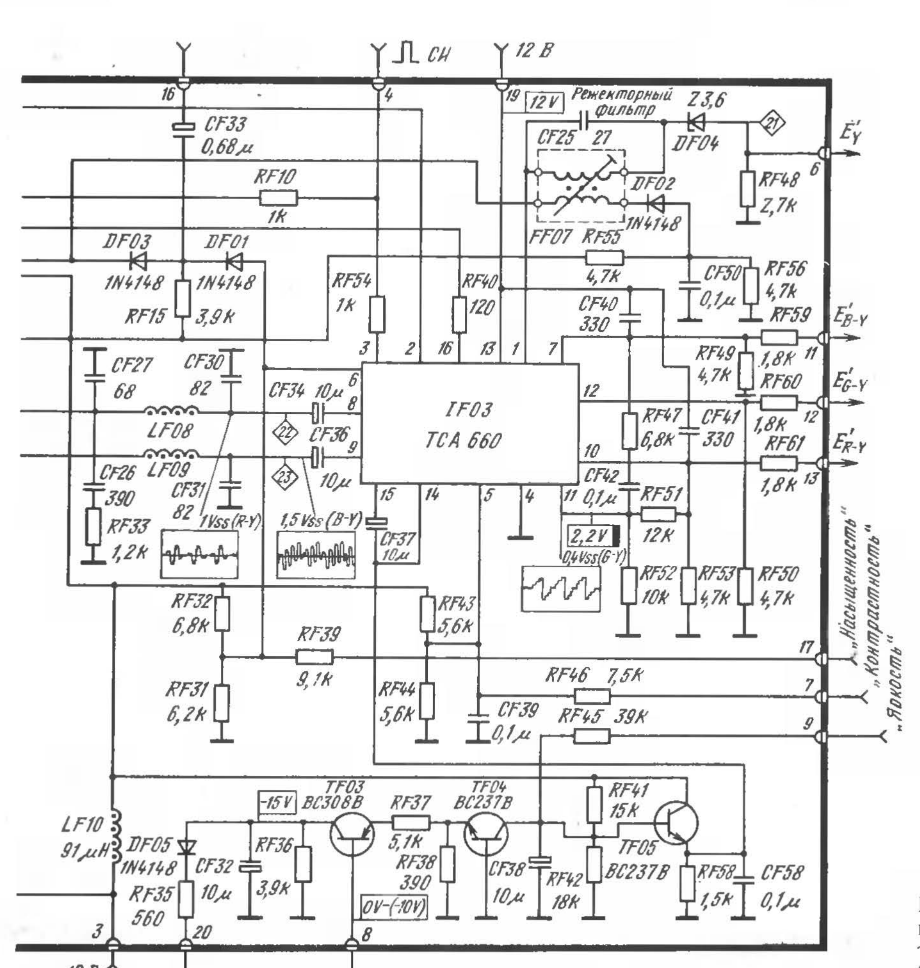
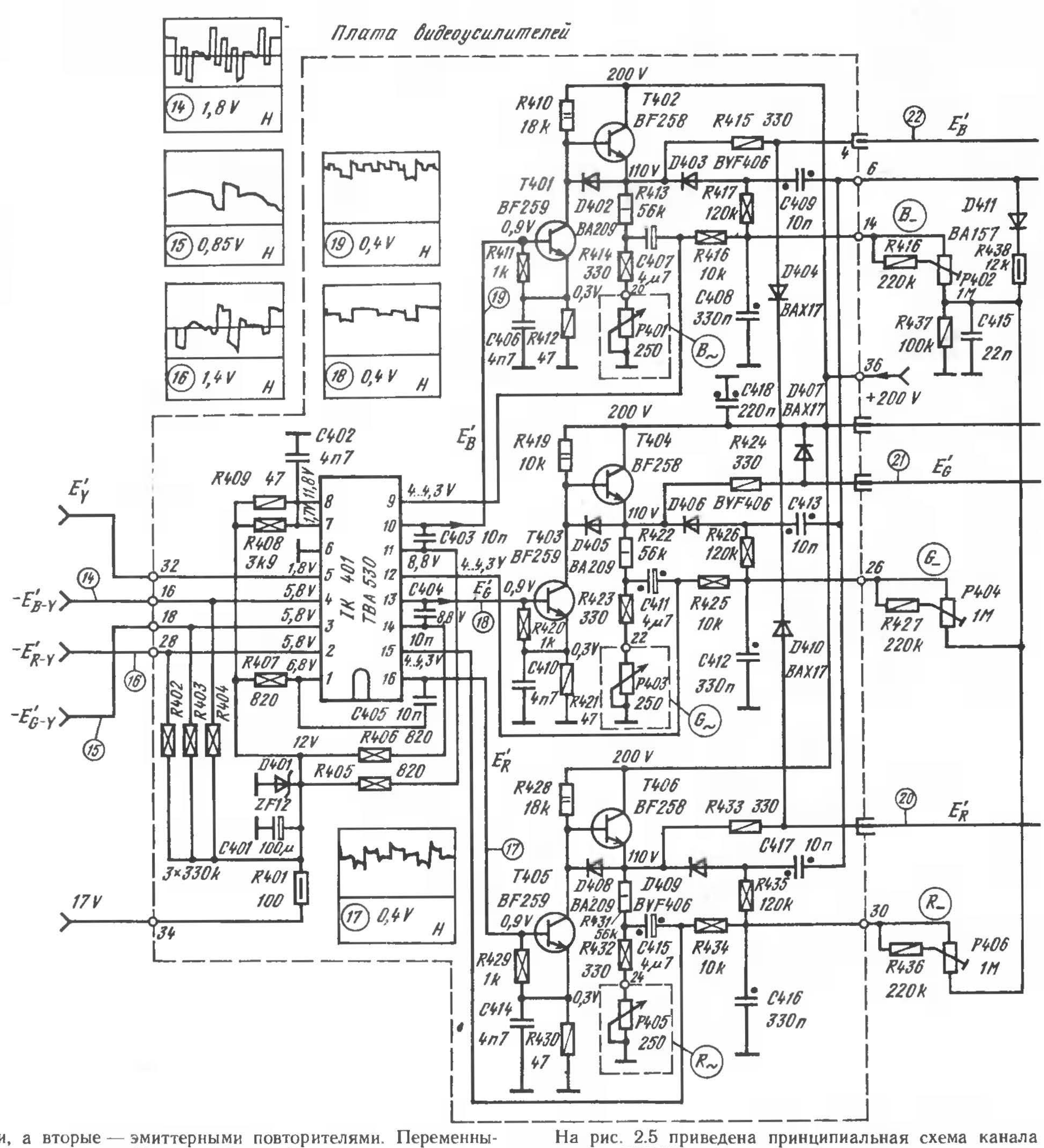


Рис. 2.5. Принципиальная схема канала цветности СЕКАМ декодера телевизора «Nordmende spectra SK²-color SC 7716»



ми, а вторые — эмиттерными повторителями. Переменными резисторами R223, R237 и R252 регулируют размахи сигналов на катодах кинескопа (т. е. баланс белого «в светлом»), а переменными резисторами R225, R239 и R254 — уровни черного в сигналах (т. е. баланс белого «в темном»). Выключатели S201, S202 и S203 позволяют выключать каждый из лучей кинескопа при ремонте или регулировке телевизора.

Каскад на транзисторе VT206 служит для формирования кадровых гасящих импульсов (осциллограмма 26), подаваемых на модуляторы кинескопа. Для их формирования на базу транзистора подают кадровые положительные импульсы (осциллограмма 7).

На рис. 2.5 приведена принципиальная схема канала цветности СЕКАМ декодера западногерманского телевизора «Nordmende spektra SK[2]-color SC 7716», выполненного в виде модуля 7.500А на микросхемах IF01 (TCA640), IF02 (TCA650) и IF03 (TCA660).

Полный цветовой телевизионный видеосигнал поступает на контакт 5 этого модуля. Транзистор TF01 является усилителем сигнала цветности ПАЛ. С коллектора транзистора и через контакт 2 модуля этот сигнал поступает в канал цветности ПАЛ.

Через резистор RF13 и линию задержки VF01 сигнал яркости E'_Y через вывод 16 подается на микросхему TCA660. С вывода 1 этой микросхемы сигнал яркости

Рис. 2.6. Принципиальная схема выходной части декодера телевизора «Telefunken B-10»

через режекторный фильтр FF07 и стабилитрон DF04 снимается с модуля через контакт 6.

Сигнал цветности СЕКАМ через конденсатор CF01 и резистор RF01 подается на входной контур СЕКАМ FF01 («клеш»), настроенный на среднюю частоту полосы канала цветности СЕКАМ — 4,286 МГц.

Контур FF02, подключенный к микросхеме IF01 через вывод 11,— контур опознавания.

Переменный резистор RF20 регулирует рабочую точку входного усилителя цветности, т. е. определяет его режим. Катушки FF05 и FF06, входящие в состав контуров частотных детекторов, позволяют настраивать нулевые точки демодуляционных характеристик. Размахи цветоразностных сигналов определяют номиналы резисторов RF26 и RF29, шунтирующих эти контуры. С помощью переменного резистора RF29 (размах сигнала E'_{B-Y}) можно регулировать матрицирование.

Через транзистор TF05, являющийся эмиттерным повторителем, производится регулировка яркости.

На рис. 2.6 приведена принципиальная схема выходной части декодера западногерманского телевизора «Telefunken B-10». Она состоит из плат видеоусилителей и кинескопа. На первой из них помимо видеоусилителей расположена микросхема IK401 типа TBA530. Каждый видеоусилитель состоит из двух каскадов — непосредственно видеоусилителя на транзисторе BF259 (T401,

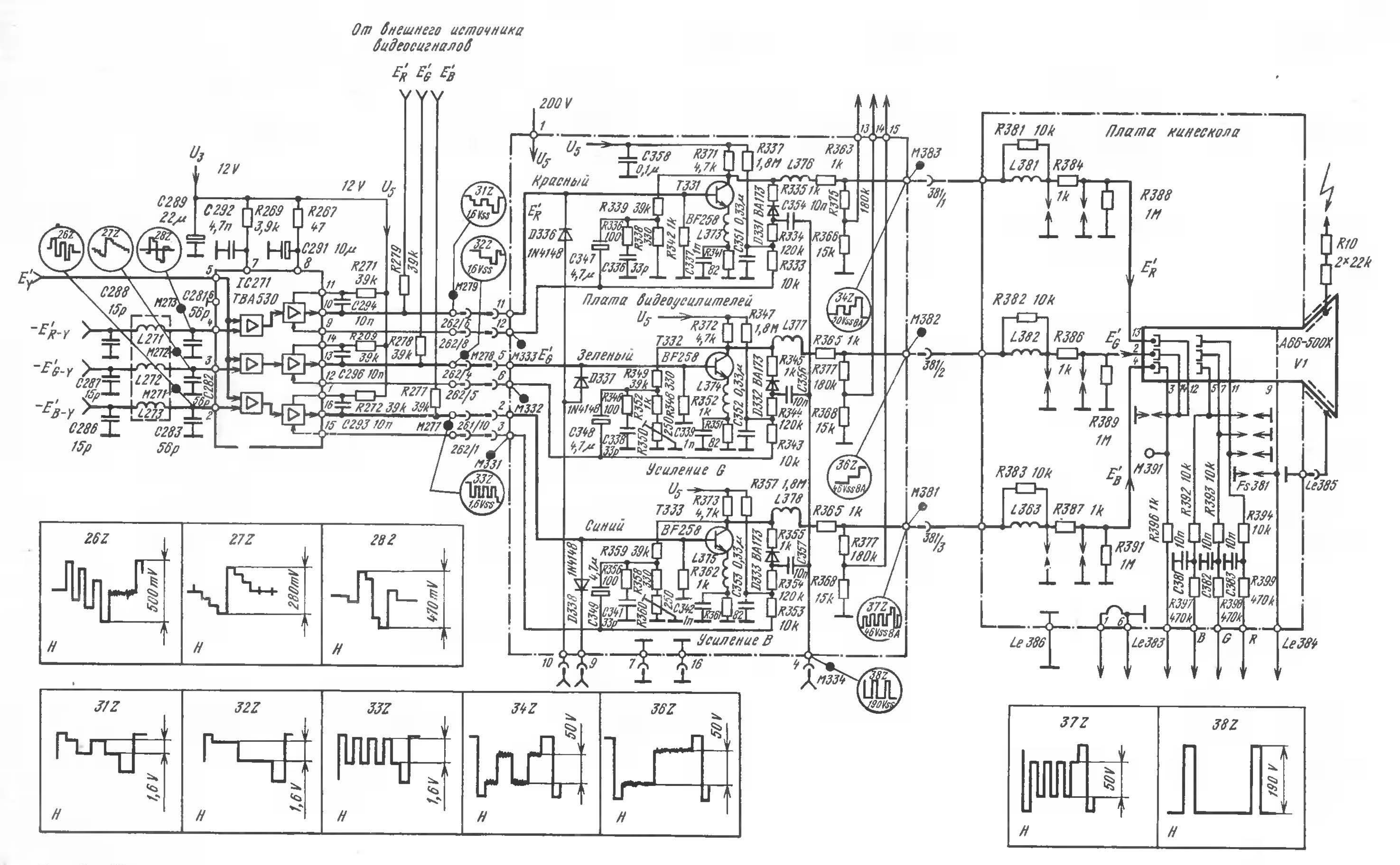


Рис. 2.7. Принципиальная схема выходной части декодера телевизора ««Telefunken-712»

T403 и T405) и эмиттерного повторителя на транзисторе BF258 (T402, T404 и T406). Переменные резисторы P401 (в синем канале), P403 (в зеленом) и P405 (в красном) предназначены для регулировки размахов сигналов основных цветов на катодах кинескопа. Переменные резисторы P402 (в синем канале), P404 (в зеленом) и P406 (в красном) регулируют режим видеоусилителей по постоянному току, т. е. предназначены для установки уровней черного в сигналах.

Строчный импульс размахом 350 В, подаваемый на видеоусилители через резистор R439, обеспечивает гашение обратного хода лучей по строкам. Гашение по кадрам производится с помощью каскада на транзисторе T603, для чего на его базу подаются кадровые импульсы положительной полярности, а на коллекторе образуются импульсы отрицательной полярности, подаваемые на модуляторы кинескопа. Режим кинескопа по ускоряющим электродам устанавливается переменным резистором P601, входящим в делитель R617P601R618.

Выходная часть декодера западногерманского телевизора «Telefunken-712» (рис. 2.7) отличается от описанной тем, что микросхема TBA530 (IC271) не расположена на плате видеоусилителей, а сами видеоусилители выполнены каждый на одном транзисторе (BF258). Регулировка усиления зеленого и синего сигналов основных цветов производится здесь переменными резисторами R350 и R360 соответственно.

2.2. Декодеры на микросхемах TDA2560, TDA2522 (TDA2525) и TDA2530 (TDA2532)

Функциональная схема декодера на микросхемах TDA2560, TDA2522 (TDA2525) и TDA2530 (TDA2532) показана на рис. 2.8.

На входе канала яркости включен режекторный фильтр, подавляющий цветовую поднесущую в сигнале яркости. Обработка сигнала яркости происходит в микросхеме TDA2560. В ней же производятся регулировки яркости, контрастности и насыщенности, а также осуществляется ограничение тока лучей кинескопа. После линии задержки (ЛЗЯ) сигнал яркости поступает на микросхему TDA2530 (TDA2532), в которой производится матрицирование сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B. Они усиливаются тремя видеоусилителями и модулируют кинескоп по катодам. Цветоразностные сигналы отрицательной полярности формируются микросхемой TDA2522 (TDA2525), которая вместе с частью микросхемы TDA2560 образует канал цветности ПАЛ. На его вход сигнал цветности подается через входной фильтр.

Рассмотрим структурную схему микросхемы TDA2560 (рис. 2.9).

Входной каскад канала яркости имеет малое входное сопротивление, что дает возможность его оптимального согласования с ЛЗЯ. С этого каскада сигнал подается на инвертирующий усилитель и каскад регулировки контрастности, представляющий собой дифференциальный усилитель, управляемый постоянным смещением. Изменение размаха сигнала яркости при регулировке контрастности производится через линеаризирующий каскад. Он обеспечивает практически линейную зависимость между размахом сигнала и постоянным регулирующим напряжением (в диапазоне 2,2...4,0 В) на выводе 16 микросхемы.

Нагрузочный резистор R_c, включенный между выводом 13 микросхемы и источником напряжения 12 В, дает возможность устанавливать коэффициент усиления канала яркости K в определенных границах согласно зависимости $K=U_{13}/U_{BE}$, где $U_{13}=R_c i_{13}$, а U_{BE} — напряжение между базой и эмиттером транзистора, подключенного к выводу 13 микросхемы внутри нее.

Поскольку K зависит не только от R_c, но и от нагрузочного сопротивления линии задержки R_0, то могут использоваться ЛЗЯ с различными полными сопротивлениями. Иначе говоря, практическое влияние R_0 на K может быть скомпенсировано выбором нагрузочного резистора R_c. Размахи же сигнала яркости на выводах 13 и 10 микросхемы практически равны между собой по той причине, что каскады фиксации уровня черного и выходной, находящиеся внутри микросхемы между этими выводами, имеют суммарный коэффициент передачи, равный 1.

Нагрузочный резистор R_c дает возможность корректировать амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) ка-

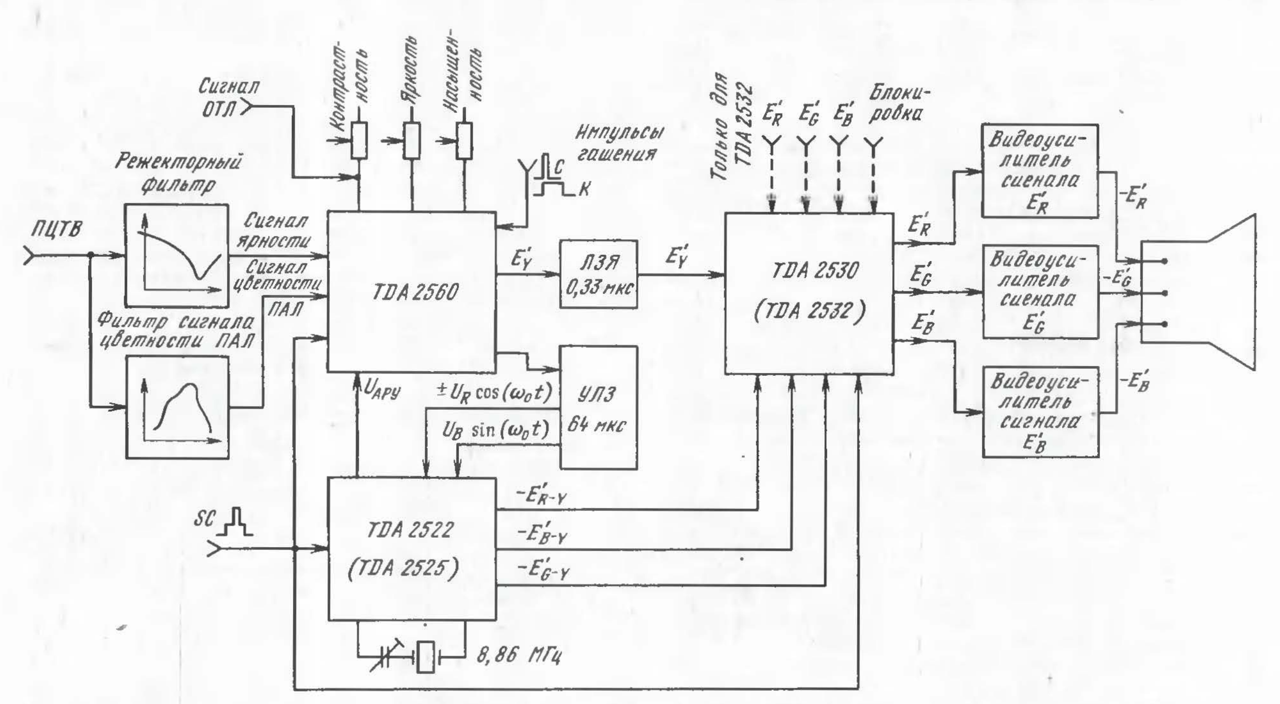


Рис. 2.8. Функциональная схема декодера на микросхемах TDA2560, TDA2522 (TDA2525) и TDA2530 (TDA2532)

Рис. 2.9. Структурная схема микросхемы TDA2560

иала яркости. Так, в некоторых практических схемах декодеров последовательно с этим резистором или параллельно ему включают режекторные фильтры, уменьшающие амплитуду цветовой поднесущей в канале яркости.

Для того чтобы уровень черного в сигнале яркости ие зависел от содержания изображения в микросхеме TDA2560 используется устройство фиксации этого уровня, которое обеспечивает зависимость уровня черного от положения оперативного регулятора яркости и его независимость от сюжета передаваемого изображения.

Структурная схема устройства фиксации уровня черного и регулировки яркости по выводу 11 микросхемы показана на рис. 2.10. Она состоит из суммирующего каскада 1, электронного ключа 2, дифференциального усилителя 3, усилительного 4 и выходного 5 каскадов. Каскад 4 при этом охвачен глубокой частотнозависимой отрицательной обратной связью через конденсатор C_i (он также находится внутри микросхемы).

Устройство фиксации уровня — регулирующая цепь, запускаемая импульсами коммутации через электронный ключ, который замыкается только на период прохождения задней площадки строчного гасящего импульса. Когда ключ замкнут, возникает глубокая обратиая связь, вследствие чего заряжается подключенный к выводу 12 микросхемы накопительный конденсатор $C_н$, а после нескольких импульсов на нем достигается уровень напряжения регулировки яркости, устанавливаемый на выводе 11 микросхемы. После этого напряжеиие остается на том же уровне, что и за время проводимости ключа, когда на входе сумматора имеется уровень черного входного сигнала. На выходе при этом получают точно такой же сигнал, но здесь уровень черного определяется положением движка регулятора яркости.

За время, соответствующее прямому ходу строчной развертки (ключ разомкнут), упомянутое напряжение изменяется в минимальной степени из-за наличия накопительного конденсатора $C_н$ и эффективиой работы ФНЧ, образованного выходным сопротивлением дифференциального усилителя и конденсатором C_i. Таким образом, цепь фиксации поддерживает уровень черного в сигнале равным напряжению, задаваемому оперативным регулятором яркости. Следует отметить, что соответствующий импульс коммутации обеспечивается пороговым детектором микросхемы, который будет описан ниже.

Сигнал яркости после фиксации уровня черного поступает на выходной каскад. Кадровые и строчные импуль-

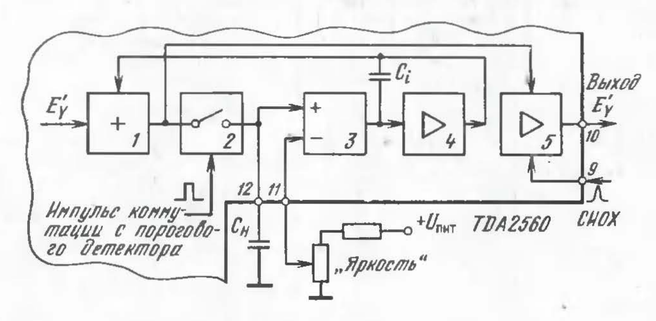


Рис. 2.10. Структурная схема устройства фиксации уровня черного микросхемы TDA2560

сы обратного хода, подаваемые на вывод 9 микросхемы, делают возможной вставку гасящих импульсов в выходной сигнал яркости, а также ввод определенного постоянного уровня в сигнал в качестве искусственного уровня черного во время обратного хода строчной разверткн.

Сигнал цветности с выводов 1 и 2 микросхемы подается внутри нее на управляемый дифференциальный усилнтель через эмиттерные повторители (на рис. 2.9 они не показаны). Коэффициент передачи усилителя изменяется при управлении им генератором тока. Управляющее напряжение (т. е. напряжение АРУ) формируется из сигнала цветовой синхронизации в микросхеме TDA2522 (TDA2525) и поступает через вывод 3 микросхемы и усилитель АРУ.

Каскады регулировки контрастности и цветовой насыщенности осуществляют изменения размаха сигнала цветности с помощью постояниых напряжений, подаваемых на них через линеаризирующие каскады и выводы 16 и 4 микросхемы. Причем регулятор контрастности изменяет размах сигнала цветности одновременно с изменением размаха сигнала яркости (чтобы не нарушалось матрицирование), а регулятор насыщенности воздействует только на размах сигнала цветности.

Главной особенностью канала цветности микросхемы TDA2560 является то, что сигналы цветности и цветовой синхронизации (вспышки) не разделяются, а обрабатываются в одних и тех же устройствах и затем для демодулирования поступают на микросхему TDA2522 (TDA2525). Для регулнровки усиления сигнала цветности в микросхеме используется максимальный (от пика до пика) уровень сигнала цветовой синхронизации. За неимением других воздействий каждое изменение амплитуды вспышек, вызываемое регулированием контрастности или цветовой насыщенности, компенсировалось бы работой системы АРУ. Амплитуда сигнала цветности оставалась бы на выводе 6 микросхемы практически независимой от напряжений на движках регуляторов контрастности и насыщенности, что недопустимо. Поэтому оба регулирующих каскада в канале цветности на время гасящих импульсов или по крайней мере длительности вспышек ПАЛ формируют наибольшую контрастность и насыщенность, делая амплитуду вспышек максимальной.

Таким образом, нн регулировка контрастности, ни регулировка насыщенности не могут повлиять на амплитуду сигнала цветовой синхронизации. Те импульсы, которые могут обеспечить функционирование этого участка схемы, поступают с порогового детектора стробирующих импульсов, управляемого внешними импульсами, поступающими на вывод 7 микросхемы. Пороговый детектор дает также необходимый импульс на электронный ключ устройства фиксации уровня черного. Для выполнения этой двойной задачи в микросхеме зафиксированы пороги коммутации. Если напряжение между выводом 7 микросхемы и корпусом (U_7) превышает 2,5 В, то в канале цветности насыщенность и контрастность максимальны, а вспышки имеют номинальный размах. Если $U_7 > 6{,}5$ В, то начинает работать устройство фиксации уровня черного в канале яркости. Благодаря тому, что на вывод 7 микросхемы подаются двухуровневые стробирующие импульсы SC, данная задача может быть решена.

Структурная схема микросхемы TDA2522 (TDA2525) приведена на рис. 2.11.

Основным устройством микросхемы является генератор поднесущей с системой ФАПЧ. Эта система формирует опорную поднесущую при помощи кварцевого генератора, управляемого напряжением (ГУН). Сюда входят также фазовый детектор и каскад деления опорной частоты на два, необходимый в связи с тем, что опорная частота генератора равна удвоенной частоте цветовой поднесущей, т. е. 8,86 МГц. Использование удвоенной частоты выгодно потому, что на выходах делителя частоты $f_{оп}/2$ можно получить сдвинутые по фазе на 90° сигналы $U_{оп}(R-Y)$ и $U_{оп}(B-Y)$ без применения фазовращателя и цепей его стабилизации.

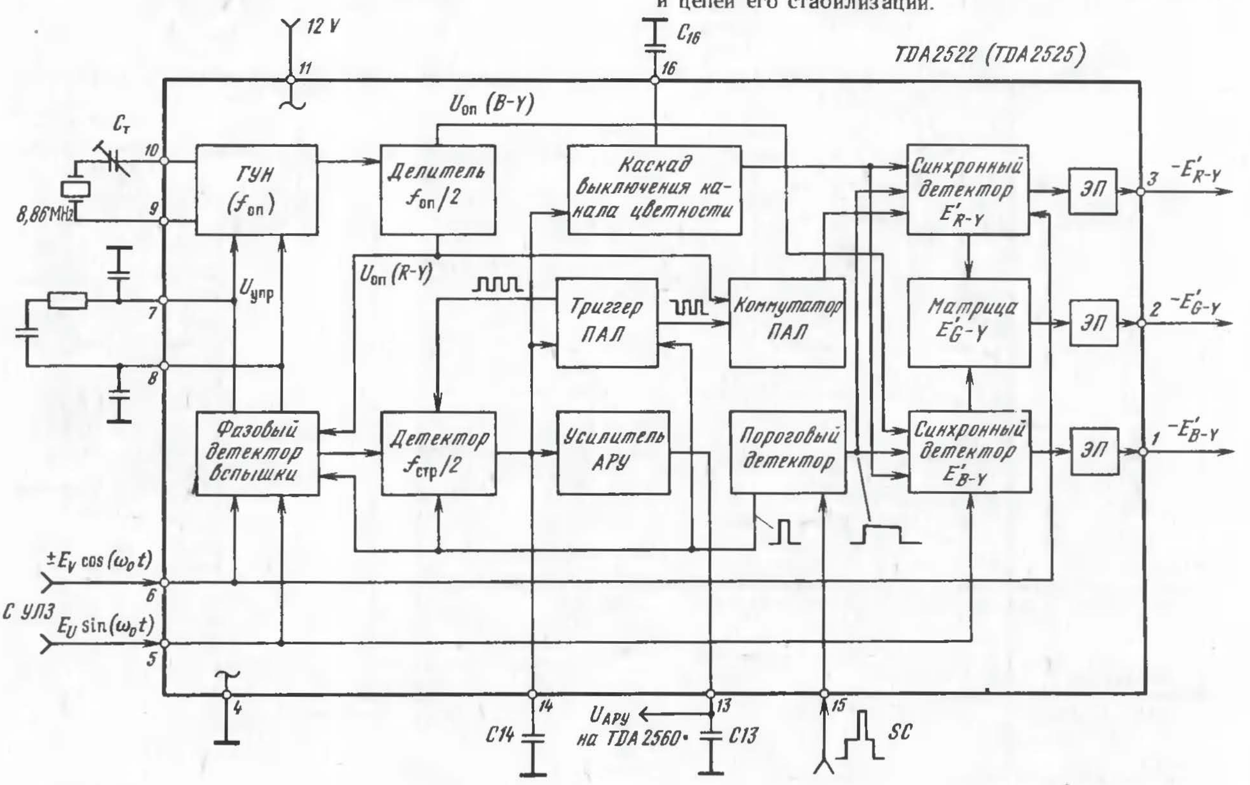


Рис. 2.11. Структурная схема микросхемы TDA2522 (TDA2525)

Фазовый детектор сравнивает фазу сигнала цветовой синхронизации с фазой сигнала $U_{оп}$(R—Y) и формирует напряжение для автоматической регулировки частоты. Фильтр нижних частот подсоединен к выводам 7 и 8 микросхемы. От выбора параметров фильтра зависят динамическое изменение фазы, ширина полосы шумов, а также постоянная времени и полоса регулирования системы ФАПЧ. Для того чтобы помехи не могли нарушить сравнение фаз, фазовый детектор приводится в действие только в те интервалы, когда имеется сигнал цветовой синхронизации.

Две модулированные составляющие сигнала цветности $U_и$ и $\pm U_v$ после прохождения ультразвуковой линии задержки попадают на два синхронных детектора. Сюда же поступают сигналы $U_{оп}$(R—Y) и $U_{оп}$(B—Y), причем фаза $U_{оп}$(R—Y) меняется от строки к строке на 180° с помощью коммутатора ПАЛ.

Для предотвращения появления на изображении помех, возникающих под действием паразитных сигналов в каналах сигналов цветности и синхронизации во время обратного хода по строкам, синхронные детекторы на этот период закрываются каскадом выключения канала цветности. Закрываются они и на прямом ходу по строкам, когда принимается черно-белая программа или малы сигналы цветности и вспышки. Коррекция амплитуды цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} также происходит в синхронных детекторах. Фильтрация остатков цветовой поднесущей осуществляется варикапами, включенными в коллекторы транзисторов синхронных детекторов.

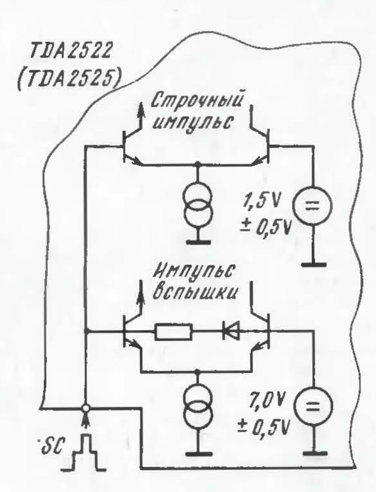


Рис. 2.12. К пояснению принципа работы порогового детектора микросхемы TDA2522 (TDA2525)

Микросхема имеет также матрицу для формирования сигнала E'_{G-Y}. Три выходных цветоразностных сигнала отрицательной полярности через эмиттерные повторители поступают на выходы микросхемы (выводы 1, 2, 3).

Устройство цветовой синхронизации микросхемы TDA2522 (TDA2525) содержит триггер ПАЛ, детектор полустрочной частоты $f_{стр}/2$, усилитель напряжения АРУ и ка-

Рис. 2.14. Принципиальная схема декодера телевизора «Körting-supradyn II»

Рис. 2.13. Структурная схема микросхемы TDA2530

TDA2530

$-E'_{R-Y}$ 2 — Матрица R — Регулятор баланса R — Дифференциальный усилитель — 14 E'_R; 15 $U_{oc\,R}$

Устройство фиксации

$-E'_{G-Y}$ 4 — Матрица G — Регулятор баланса G — Дифференциальный усилитель — 12 E'_G; 13 $U_{oc\,G}$

Устройство фиксации

$-E'_{B-Y}$ 6 — Матрица B — Регулятор баланса B — Дифференциальный усилитель — 10 E'_B; 11 $U_{oc\,B}$

Устройство фиксации

8 SC; 1 E'_Y; 3; 7; 5; 9 12 В; 16

KH; U1 12 V; 55 Vss/65 Vss; Strich; Bild; CH OX; B8 26 Vss; 65 Vss 55 Vss; U1 12 V; 17; 15; 18; 14; 16

D703 1N4148; R747 47k; R746 12k; Z7 14 Vss; Z9 125 mVss; C726 1µ; F2; F3; F4; F5; L201 33 µH; C732 22µ; Z11 0,6 Vss; C733 22p; 8,8 MHz; R762 47k; C740 47; L702 33 µH; R766 10k R; D705 1N4148; D704 ZPD12; R771 1k; R774 220; R763 47k; D706 1N4148; R767 2,2k; R772 8,2k; R768 10k; C739 82; R764 12k

L706 BVD5058; SDL145; L707 BVD5057; R752; τ=64 µS; 3,3V; 3,4V

IS 703 TDA2522

IS 704 TDA2530

11,8V; 10,4V; 9,5V; C736 47µ; R761 220; C737 0,1µ; C735 0,1µ; 1,8V E'_Y; C738 0,022µ E'_{R-Y}; C741 E'_{G-Y}; 0,022µ E'_{B-Y}; C742 0,022µ; 5V; 6V; 5,8V; 8,2V; 11,8V

R767 10k; C725 47µ; C727 0,1µ; C728 0,47µ; R758 6,8k; C731 0,1µ; 5,8V; 5,6V

Z10 170 mVss; Z12 1,4 Vss; Z13 0,7 Vss; Z14 1,1 Vss; Z15 10 Vss; Z16 0,5 Vss

скад выключения канала цветности. Чтобы обеспечить правильную фазу коммутации триггера ПАЛ, он должен, с одной стороны, переключаться импульсами, сформированными пороговым детектором, а с другой — управляться сигналом опознавания, сформированным из сигнала цветовой синхронизации. Триггер вырабатывает прямоугольные импульсы полустрочной частоты, необходимые для работы коммутатора ПАЛ и детектора полустрочной частоты. Сигнал $f_{стр}/2$ формируется фазовым детектором вспышек с помощью сигнала $U_{оп}(R-Y)$. Так как фаза вспышек изменяется от строки к строке со 135 на 225°, при нормальных условиях работы генератора полярность импульсов $f_{стр}/2$ попеременно будет то положительной, то отрицательной. Из сигнала полустрочной частоты детектор $f_{стр}/2$ формирует сигнал опознавания путем его демодулирования и обработки ФНЧ. Само напряжение опознавания выделяется на конденсаторе C14, а поскольку детектор управляется еще и триггером ПАЛ, то напряжение, появившееся на конденсаторе, зависит от фазы триггера. Если фаза опознавания правильная, напряжение 5,5 В, в противном случае оно превышает 7,7 В. При этом триггер переключается и устанавливается правильное напряжение опознавания U_{14}. Оно же является напряжением автоматической регулировки цветности для микросхемы TDA2560, но подается на нее не непосредственно, а через отдельный усилитель и вывод 13. Напряжение U_{14} линейно зависит от амплитуды вспышек. Напряжение опознавания управляет и каскадом выключения канала цветности. Этот каскад содержит переключатель порогового значения с пороговым напряжением 5,8 В — граничным случаем, когда частота и фаза опорного генератора и триггера ПАЛ правильны.

С целью предотвращения мерцания цветов необходимо, чтобы включение канала цветности происходило при пороге, меньшем, чем уровень выключения. Поэтому для переключения порога в микросхеме используется триггер Шмитта с соответствующим гистерезисом (выключение канала цветности при 6 В, а его включение при 5,8 В). Анализ состояния канала цветности проводится измерением напряжения на выводе 16. Если оно больше 7,1 В, то канал цветности выключен, если меньше 5,8 В — включен. Задерживающий конденсатор C16 необходим для предотвращения автоколебаний в цепи АРУ цветности при переходе с черно-белой программы на цветную.

Пороговый детектор микросхемы аналогичен тому, что используется в микросхеме TDA2560. Для выключения синхронных детекторов на время обратного хода строчной развертки необходимы импульсы длительностью около 11 мкс, а для срабатывания фазового детектора, детектора полустрочной частоты и триггера ПАЛ — около 5 мкс. Обе последовательности импульсов формирует пороговый детектор, имеющийся внутри микросхемы. Он состоит из двух дифференциальных усилителей (рис. 2.12), на один общий вход которых поступают импульсы SC (через вывод 15), а на вторые входы подаются внутренние постоянные напряжения с целью фиксации порогов срабатывания. В том случае, если уровень введенного импульса превышает внутреннее пороговое напряжение, начинает открываться соответствующий транзистор дифференциального усилителя, вследствие чего на его коллекторе появляется желаемый импульс.

В двух дифференциальных усилителях выбраны разные пороговые напряжения: в одном из них 1,5±0,5 В, а в

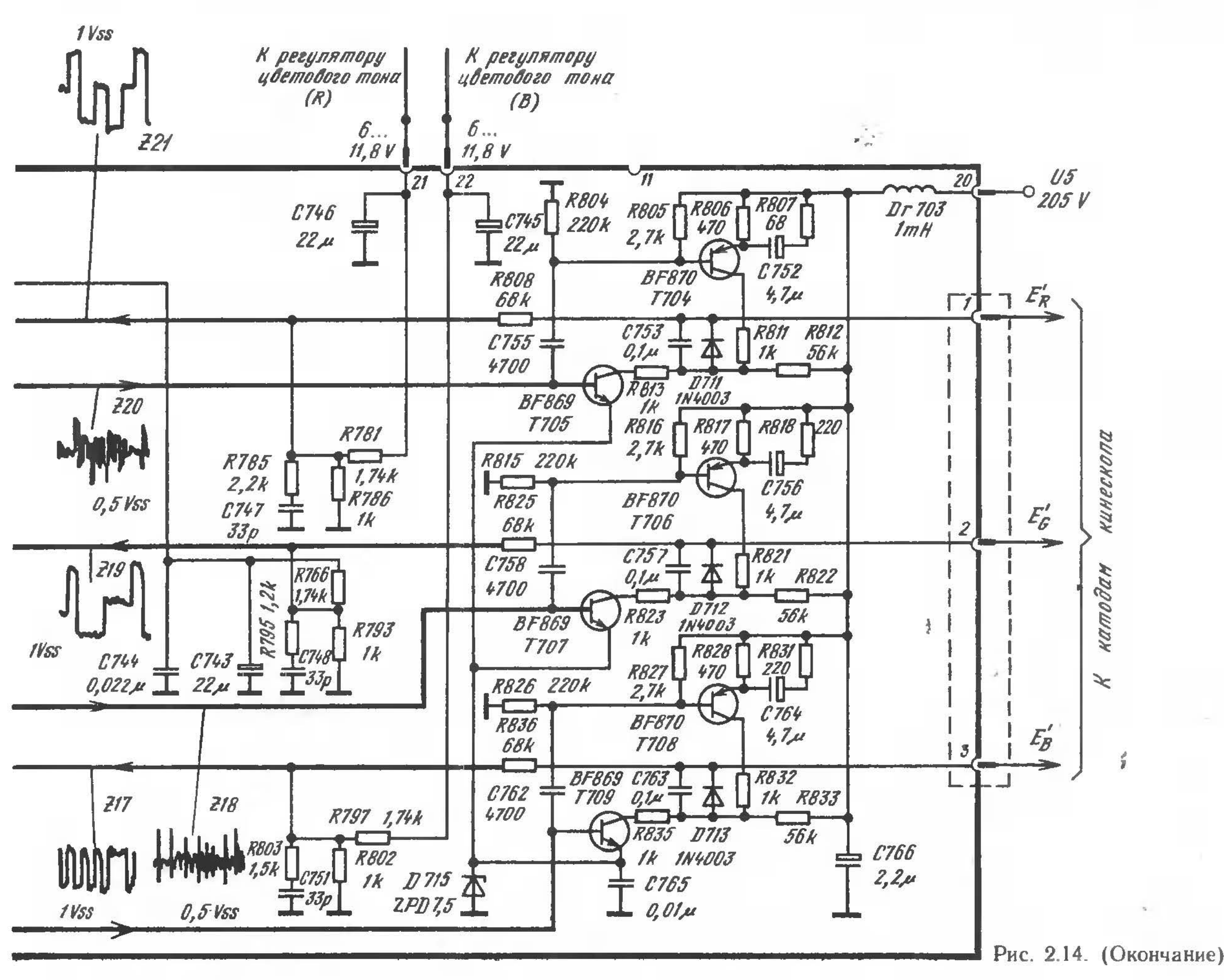


Рис. 2.14. (Окончание)

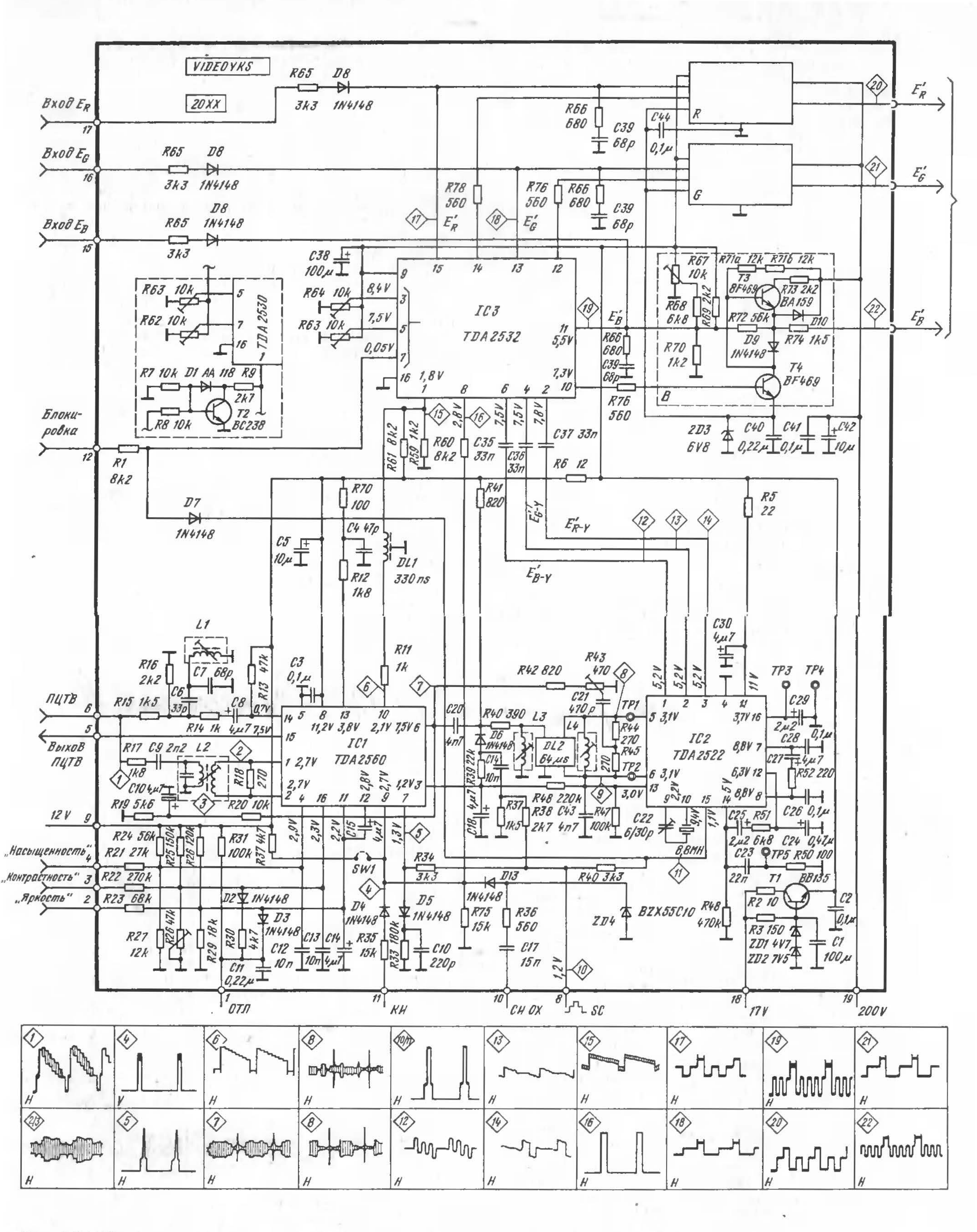


Рис. 2.15. Принципиальная схема декодера телевизора «Salora-viptronik II»

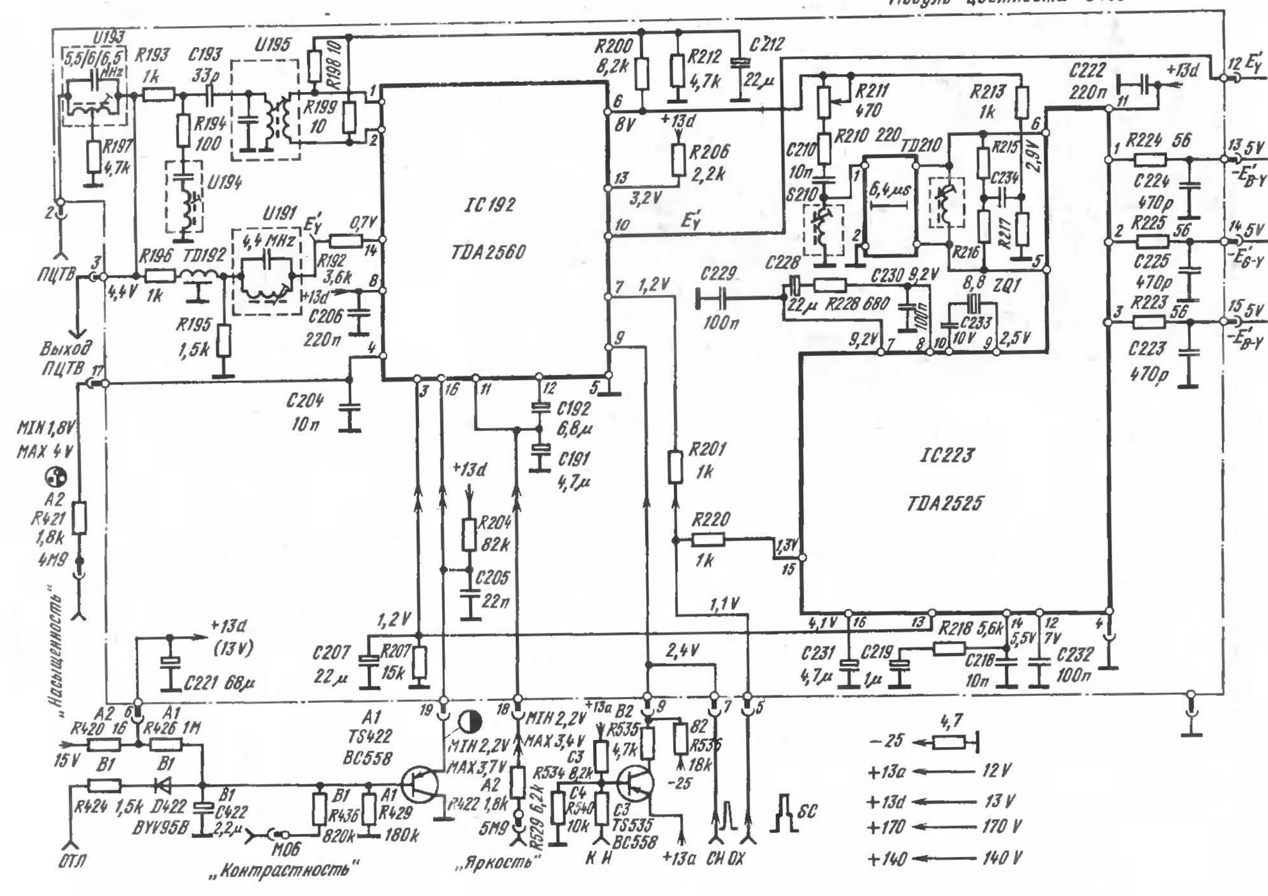


Рис. 2.16. Принципиальная схема декодера телевизора «Philips-KL-S-2»

другом 7,0±0,5 В. Таким образом, при правильном соотношении уровней входного сигнала SC можно получить две последовательности выходных импульсов различной длительности.

Размахи выходных цветоразностных сигналов микросхемы TDA2522 (TDA2525) следующие: E'_{R-Y} — 2,4 В; E'_{B-Y} — 3 В; E'_{G-Y} — 1,35 В. В качестве матрицы для получения сигналов основных цветов и подачи их на видеоусилители используется обычно микросхема TDA2530. Ее структурная схема, содержащая три идентичных канала, приведена на рис. 2.13.

Каждый канал содержит устройство фиксации уровня черного в цветоразностных сигналах. Для этого на вывод 8 микросхемы подаются стробирующие импульсы положительной полярности размахом не менее 10 В.

После устройств фиксации цветоразностные сигналы попадают на матричные цепи. Сюда же поступает сигнал яркости, номинальный размах которого на выводе 1 микросхемы составляет 1 В от уровня черного до уровня белого. Номинальные размахи цветоразностных сигналов на входах микросхемы составляют: E'_{R-Y} — 1,4 В; E'_{B-Y} — 1,78 В; E'_{G-Y} — 0,82 В.

После матрицирования сигналы основных цветов проходят электронные регуляторы баланса белого на ярких участках изображения (размахов). Подстройка баланса осуществляется внешними переменными резисторами, подключенными к выводам 3, 5 и 7 микросхемы.

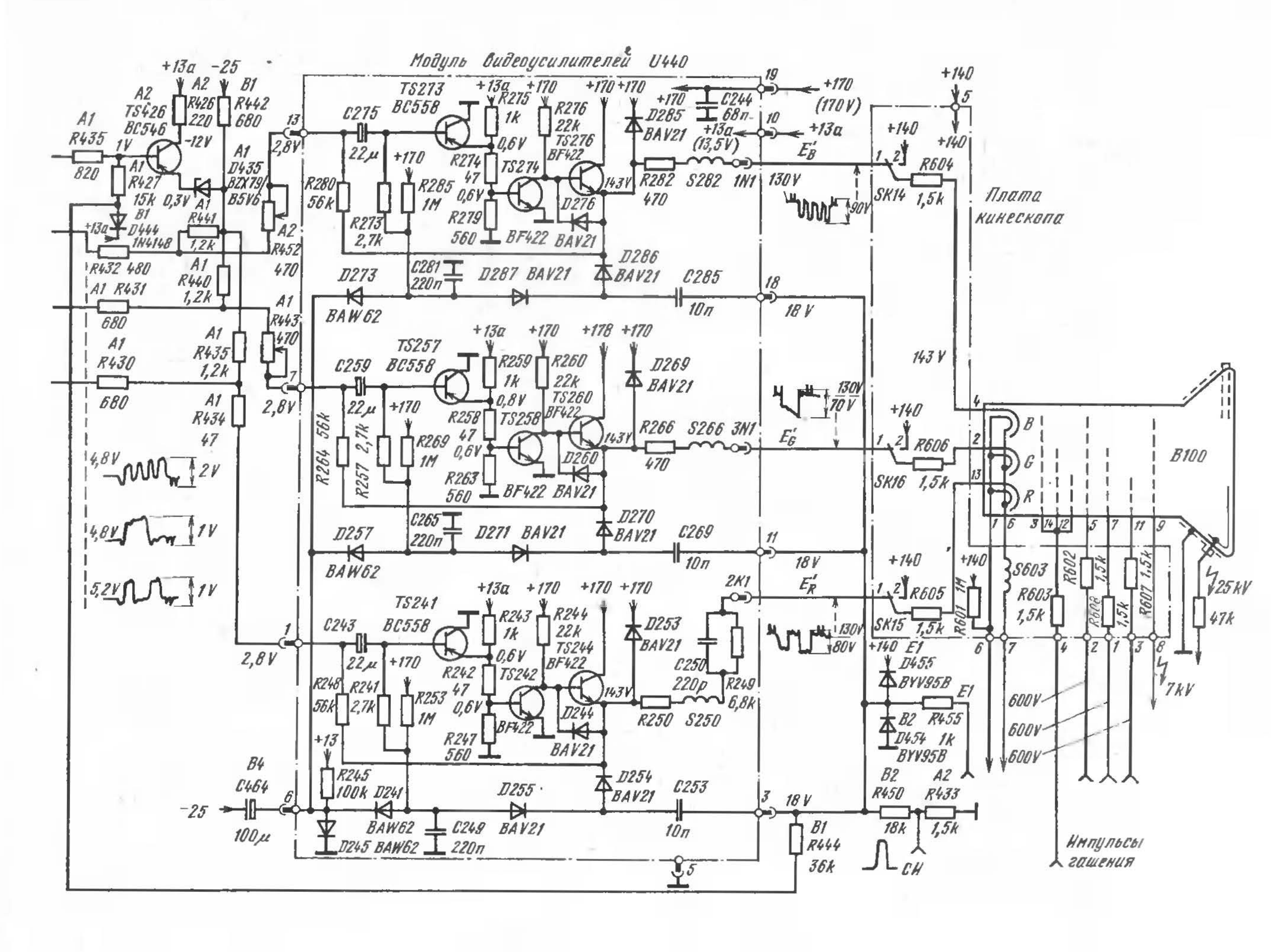
Все три канала имеют одинаковые параметры, в том числе и АЧХ. Микросхема TDA2532 выполняет те же функции, что и TDA2530, кроме того, в ней предусмотрен коммутатор внешних сигналов основных цветов, которые могут быть поданы с любого периферийного устройства. Сигналы телецентра при этом блокируются.

На рис. 2.14 показана принципиальная схема декодера западногерманского телевизора «Körting-supradyn II», выполненного на микросхемах TDA2560 (IS702), TDA2522 (IS703) и TDA2530 (IS704) в виде функционально законченного модуля F—VTS.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал системы ПАЛ поступает на контакт 1 модуля и пройдя через фильтр-пробку L701C701C702, служащую для подавления разностной звуковой частоты 5,5 МГц, разделяется на две цепи.

Сигнал яркости через линию задержки L708 типа BVD4953 поступает на вывод 14 микросхемы IS702, а сигнал цветности выделяется контуром L703712 и поступает на выводы 1 и 2 этой же микросхемы.

Фильтр L705C716, включенный параллельно нагрузочному резистору канала яркости R738, служит для режекции цветовых поднесущих в сигнале яркости. Сигнал цветности вместе с сигналом цветовой синхронизации проходит в микросхеме каскады усиления и регулировки насыщенности (контрастности) и поступает в задержанный канал, выполненный на элементах L706, SDL145, L707. Катушки индуктивности L706, L707 и переменный резистор R755 обеспечивают необходимый сдвиг фаз между сигналами E_U и E_V, которые демодулируются в микросхеме IS703. Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} формируют в ней сигнал E'_{G-Y}, и все три сигнала поступают че-



рез разделительные конденсаторы C738, C741, C742 на входы микросхемы IS704 (выводы 2, 4 и 6).

Сигнал яркости после усиления в микросхеме IS702, регулировки в ней яркости, контрастности и насыщенности, а также фиксации уровня черного поступает с вывода 10 этой микросхемы на вывод 1 микросхемы IS704.

Переменные резисторы R766 и R768 обеспечивают регулировку размахов сигналов E'_R и E'_G на катодах кинескопа. В данном модуле размах сигнала E'_B не регулируется.

Видеоусилители сигналов основных цветов имеют особенность, заключающуюся в том, что они выполнены по двухтактной схеме на комплементарных парах транзисторов типа BF869, BF870. Такие видеоусилители существенно меньше потребляют мощность, так как нагрузочные резисторы R812, R822, R833 имеют большое сопротивление (56 кОм). Это становится возможным благодаря большому входному и малому выходному сопротивлениям двухтактных схем.

Диоды D711—D713 обеспечивают защиту выходных транзисторов в случае пробоев в кинескопе. Резисторы в цепях коллекторов транзисторов T704, T706, T708 — защитные. Стабилитрон D715 обеспечивает режим по постоянному току всех трех видеоусилителей.

Декодер голландского телевизора «Philips-KL-S-2» (рис. 2.15) выполнен в виде двух функционально законченных модулей U430 и U440.

На контакт 2 первого из них приходит ПЦТВ. В модуле используются две микросхемы: IC192 (TDA2560) и IC223 (TDA2525 — модернизация TDA2522). Модуль формирует три цветоразностных сигнала и сигнал яркости. В нем производятся оперативные регулировки яркости, контрастности и насыщенности. Эта часть декодера не имеет каких-либо принципиальных отличий от описанного выше (рис. 2.14).

Формирование сигналов основных цветов осуществляется на кроссплате декодера с помощью резистивной матрицы, где складываются цветоразностные сигналы и сигнал яркости, поступающий туда через эмиттерный повторитель на транзисторе TS426.

Баланс белого «в светлом» достигается подстройкой размахов сигналов E'_B и E'_G, подаваемых на входы соответствующих видеоусилителей.

Сами видеоусилители располагаются на модуле U440. Каждый из них имеет три каскада. Сигналы основных цветов через контакты 1N1, 3N1 и 2N1, контакты переключателей SK14, SK16, SK15 и защитные резисторы R604, R606, R605, расположенные на плате кинескопа, подаются на катоды кинескопа. В положении 2 каждого переключателя выключается соответствующий прожектор кинескопа. Строчные импульсы обратного хода, подаваемые через резистор R450 и контакты 18, 11 и 3 модуля U440 на каждый видеоусилитель и через резисторы R444 и R427 на базу транзистора TS426, предназначены для создания площадок во время обратного хода строчной развертки, необходимых для последующей фиксации уровня черного в выходных видеоусилителях.

Декодер финского телевизора «Salora-viptronik II» (рис. 2.16), выполненный в виде модуля «Videoyks 20 XX»,

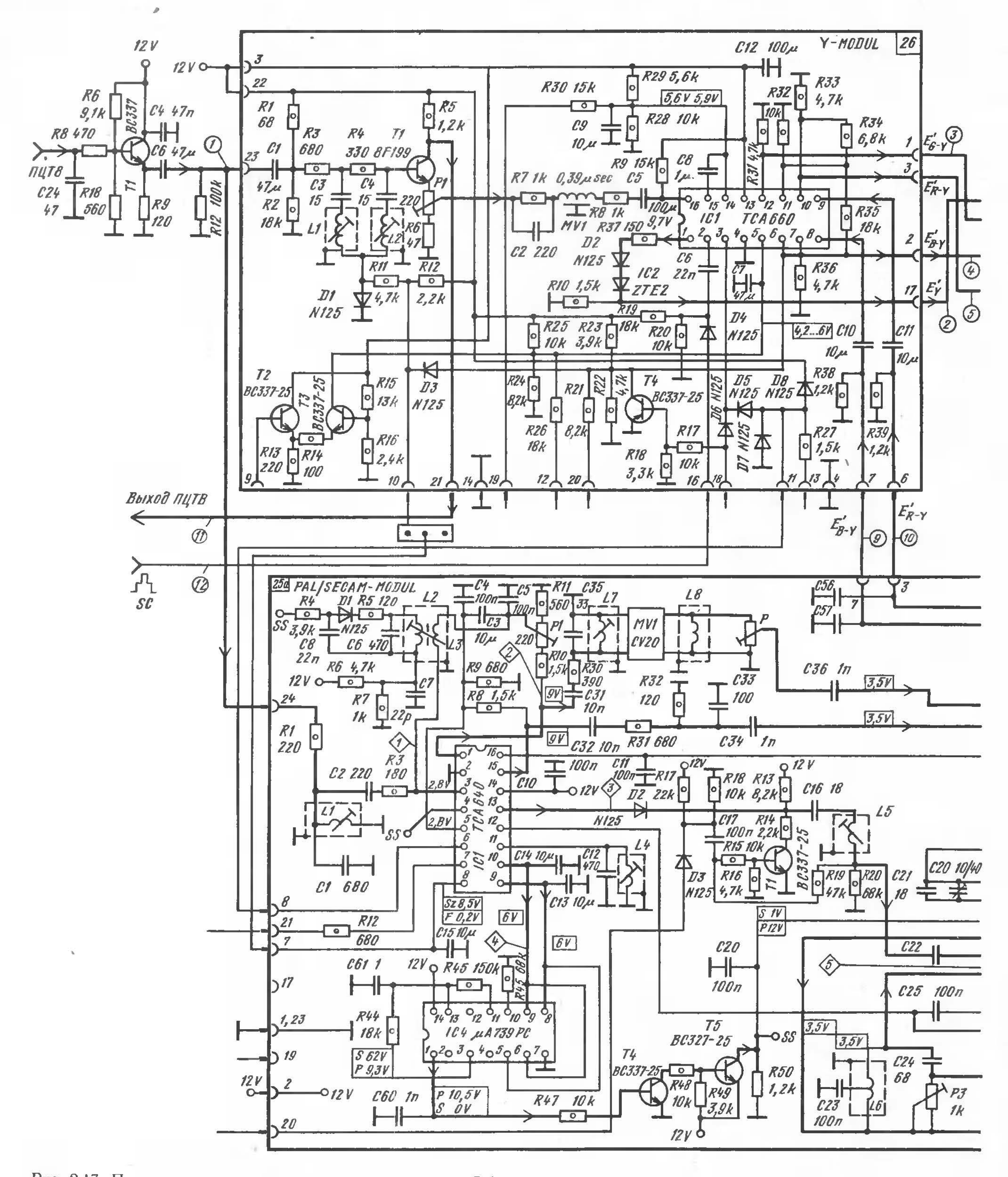
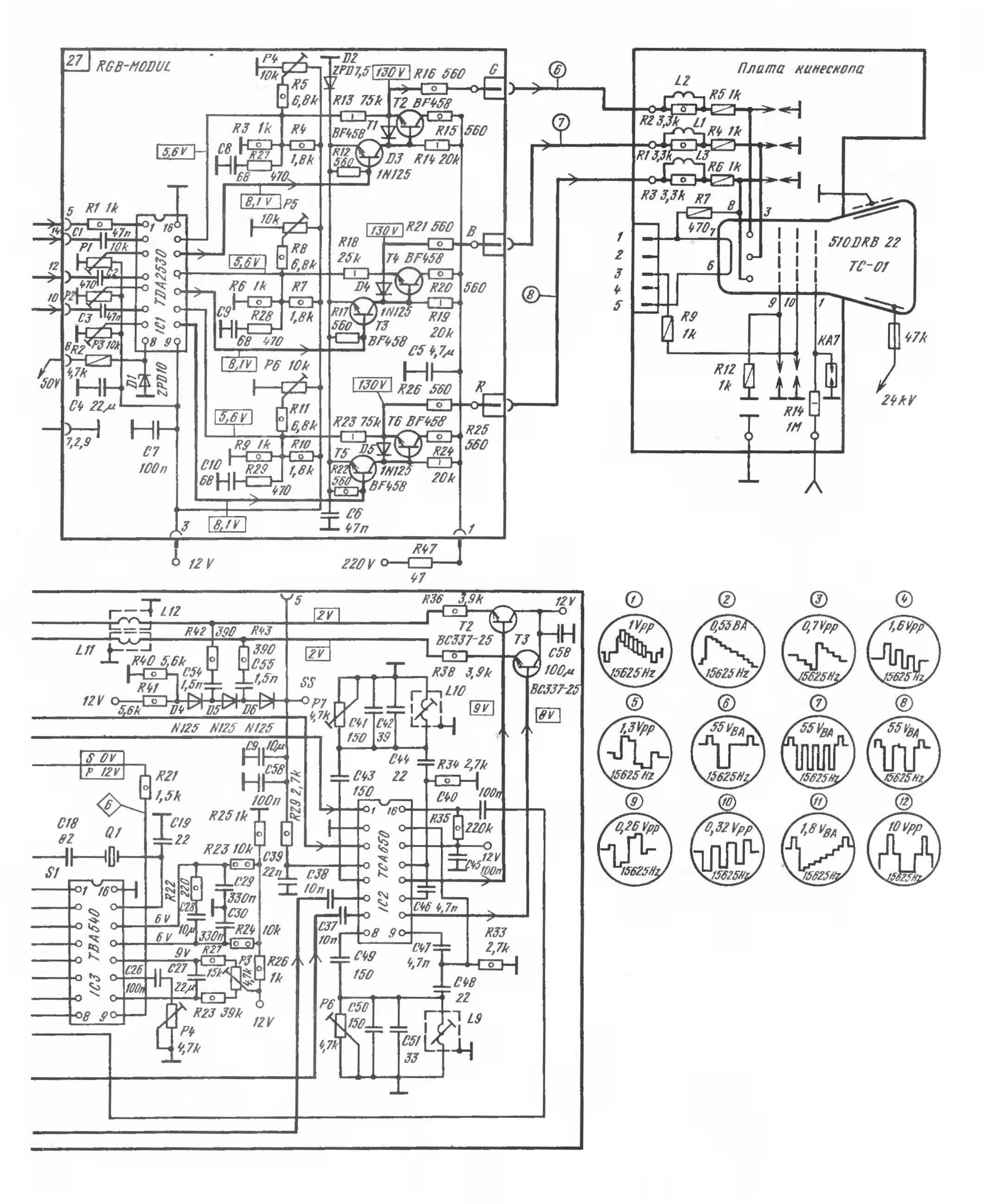


Рис. 2.17. Принципиальная схема декодера телевизора «Orion»



27 RGB-MODUL
Плата кинескопа
TDA2530
IC1
510DRB 22
TC-01
24kV
12 V
220 V
TCA650
IC2
TBA540
IC3
15625 Hz

по своему построению мало чем отличается от рассмотренных выше. Однако он имеет одну особенность — в качестве матрицы сигналов основных цветов в нем может использоваться микросхема TDA2532, имеющая, как уже было сказано, внутренний коммутатор для возможности подключения внешних сигналов и блокировки при этом сигналов телецентра. На рис. 2.16 видно, что внешние сигналы подаются на контакты 15—17 модуля, а сигнал блокировки — на контакт 12.

В левой верхней части схемы показан фрагмент модуля при использовании в нем известной микросхемы TDA2530.

Назначения регулировок данного декодера те же, что и в рассмотренных выше.

На рис. 2.17 приведена принципиальная схема декодера венгерского телевизора «Orion» выпуска 1982 г. Декодер состоит из трех модулей: Y-модуля, PAL/SECAM-модуля, RGB-модуля и платы кинескопа. В первых двух модулях используются микросхемы серий 500 и 600 (TCA660, TCA640, TCA650 и TBA540), а в третьем — микросхема TDA2530.

2.3. Декодеры на микросхемах TDA2510, TDA2520, TDA3500 (или TDA2500 и TBA530)

Как уже было сказано в гл. 1, совместно с микросхемами TDA2510 и TDA2520 используется либо микросхема TDA3500, либо две микросхемы TDA2500 и TBA530.

Рассмотрим прежде всего структурные схемы микросхем TDA2510 и TDA2520 (рис. 2.18). Микросхема TDA2510 предназначена для усиления и автоматического регулирования усиления сигнала цветности ПАЛ, выделения сигнала цветовой синхронизации, регулировки цветовой насыщенности и управления той частью устройства цветовой синхронизации, которая находится в микросхеме TDA2520.

Входной контур ПАЛ, подключенный между выводами 2 и 3 микросхемы, выделяет из ПЦТВ сигнал цветности. Этот сигнал размахом 100 мВ поступает на регулируемый усилитель, а с него на амплитудный ограничитель и каскад выделения, на который через каскад регулировки насыщенности и вывод 10 микросхемы воздействует регулятор насыщенности.

В связи с тем, что на каскад регулировки насыщенности подаются стробирующие импульсы SC, поступающие на вывод 9 микросхемы, амплитуда вспышек не зависит от положения регулятора насыщенности и всегда максимальна. Это обеспечивает устойчивость цветовой синхронизации даже при минимальной насыщенности.

В каскаде выделения вспышек, кроме того, происходит разделение сигнала цветности и сигнала цветовой синхронизации (вспышек). Последние стробируются импульсами SC и через выходной каскад, усиливающий их до 0,5 В, поступают на вывод 8 микросхемы.

Сигнал цветности через выходной каскад и выводы 6 и 7 микросхемы подается в канал задержки, где он разделяется на составляющие E_U и E_V, для чего задержанный сигнал складывается в фазе и противофазе с сигналом, выделенным на выводе 6 микросхемы. В канале задержки производится также регулировка фазы задержанного сигнала (катушками индуктивности) и его выравнивание по амплитуде с прямым сигналом (переменным резистором, подключенным через конденсатор к выводу 6 микросхемы). Микросхема TDA2510 содержит также устройство автоматического выключения канала цветности, выполненное на базе триггера Шмитта. Канал цветности выключается при приеме черно-белого изображения. При этом в зависимости от емкости конденсатора, подключенного к выводу 13 микросхемы, осуществляется необходимая инерционность триггера, т. е. задержка выключения канала цветности из расчета 24 мкс/мкФ.

Сигналы цветности E_U и E_V, смещенные по фазе на 90°, подаются на выводы 5 и 6 микросхемы TDA2520. Из структурной схемы видно, что эта микросхема аналогична микросхеме TDA2522. Различие заключается лишь в том, что микросхема TDA2520 не содержит узла АРУ (он находится в микросхеме TDA2510), а его управление производится детектором полустрочной частоты через выводы 13, 14 микросхемы TDA2520 и 12, 15 микросхемы TDA2510.

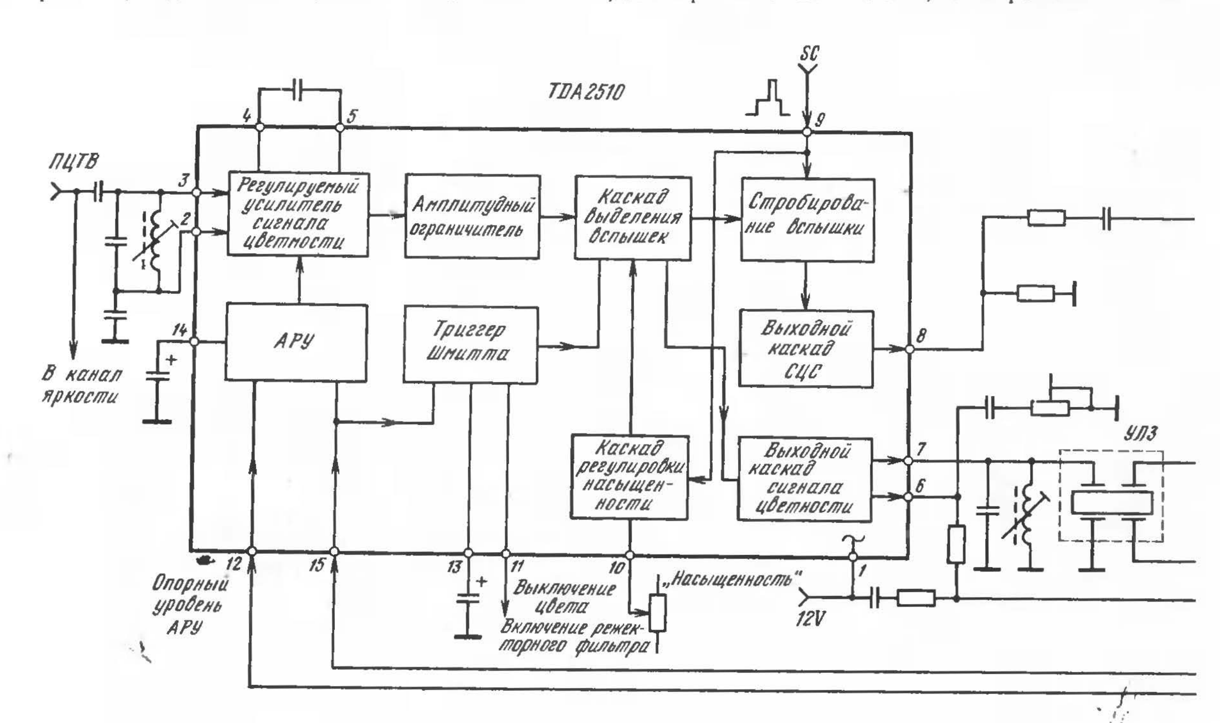


Рис. 2.18. Структурные схемы микросхем TDA2510 и TDA2520

Напряжение на выводе 13 — опорный уровень АРУ, равный 7 В при размахе сигнала цветовой синхронизации 0,5 В. Напряжение на выводе 14 — управляющее напряжение АРУ, равное 5,5 В при правильной фазе коммутации триггера в микросхеме TDA2510 и 7 В при отсутствии сигнала цветовой синхронизации.

Структурная схема микросхемы TDA3500 в этом разделе не рассматривается, так как она отличается от подробно описанной в § 2.4 микросхемы TDA3501 только отсутствием устройства ограничения пикового тока лучей.

На рис. 2.19 показана структурная схема микросхемы обработки сигнала яркости TDA2500. Она содержит каскады регулировки яркости и контрастности, устройство ограничения тока лучей (ОТЛ), а также устройства фиксации уровня черного и гашения в сигнале яркости.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал через вывод 11 микросхемы подается на каскад регулировки контрастности. В нем же происходит разделение сигнала. Сигнал яркости подается на усилитель и затем на линию задержки, а ПЦТВ поступает через вывод 10 микросхемы на контур выделения сигнала цветности (рис. 2.18). Сигнал яркости, прошедший через линию задержки, поступает на вывод 9 микросхемы, где усиливается в двух каскадах — предварительном и основном. Через вывод 6 микросхемы в цепь прохождения сигнала яркости включен режекторный фильтр, настроенный на частоту поднесущей ПАЛ 4,43 МГц и подключаемый ключом К только при цветной передаче ПАЛ. Команду об этом ключ получает с устройства цветовой синхронизации. Для обеспечения гашения лучей в выходном каскаде усиления сигнала E'_Y происходит формирование в нем площадок на уровне черного во время обратного хода строчной развертки. Для этого на каскад через вывод 2 микросхемы подается последовательность строчных импульсов размахом 7 В.

Ограничение тока лучей производится воздействием на каскад регулировки контрастности с той части устройства, на которую через вывод 14 микросхемы подается напряжение со строчной развертки телевизора. Если ток лучей кинескопа превысит допустимое значение (обычно 950... 1000 мкА), устройство ОТЛ воздействует на каскад регулировки контрастности, уменьшая размах сигнала яркости и тем самым ток лучей.

Для работы устройства фиксации уровня черного на него через вывод 1 микросхемы подаются стробирующие импульсы SC. Фиксация производится к тому уровню, который был установлен регулятором яркости через вывод 15 микросхемы (поэтому она и называется регулируемой).

Инверсный каскад переворачивает фазу ПЦТВ с тем, чтобы на выводе 12 микросхемы получить необходимую полярность синхроимпульсов, подаваемых затем на их селектор. Микросхема TBA530 описана в § 2.1.

На рис. 2.20 приведена принципиальная схема декодера западногерманского телевизора «Grundig-super color» моделей 8185—8685, выполненных на унифицированном шасси GSC700. В декодере используются два модуля с упомянутым комплектом микросхем.

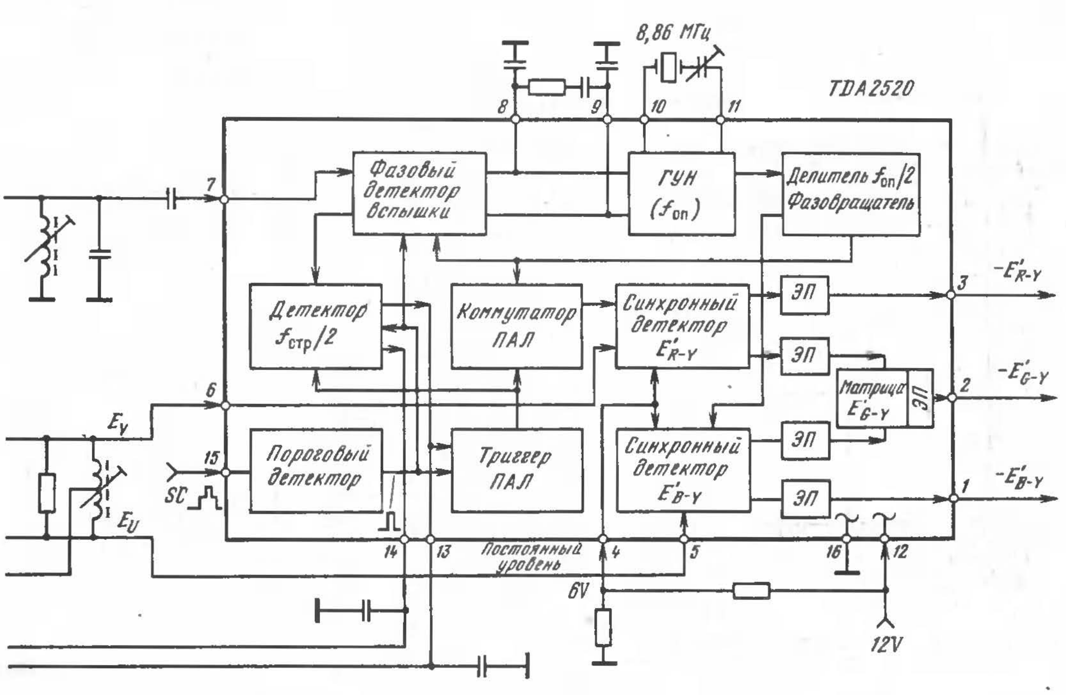
В состав модуля цветности 4 входят микросхемы TDA2510 (IC401) и TDA2520 (IC431). Сигнал цветности, выделенный полосовым фильтром ПАЛ L288, находящимся в модуле радиоканала 2, через контакт 1 этого модуля поступает на контакт 23 модуля 4. Опорный уровень АРУ сигнала цветности устанавливается переменным резистором R416, размах прямого сигнала, подводимого в канал задержки,— резистором R446, а соотношение размахов компонент E_U и E_V — резистором R432. Фаза задержанного сигнала регулируется изменением индуктивностей катушек L417 и L431. Резонансный контур L452C453 выделяет сигналы цветовой синхронизации ПАЛ. Триммер C424 служит для настройки опорной поднесущей частоты ПАЛ.

Регулятор цветовой насыщенности R403, подключенный к выводу 10 микросхемы IC401, является вспомогательным, поскольку основной оперативный регулятор того же назначения находится в блоке управления и воздействует на вывод 16 микросхемы TDA3500 (IC520).

Основу модуля видео-RGB (5), выполняющего функции матрицирования, оперативных регулировок и ввода сигналов телетекста, составляет микросхема IC520.

Сигнал яркости попадает на вывод 15 микросхемы IC520 через делитель R501R503, линию задержки TD105 и сервисное ключевое устройство, выполненное на транзисторах TR508, TR511, управляемых специальной командой с контакта 26 модуля 5.

Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} поступают на контакты 27 и 28 модуля 5 с контактов 10 и 11 модуля 4.



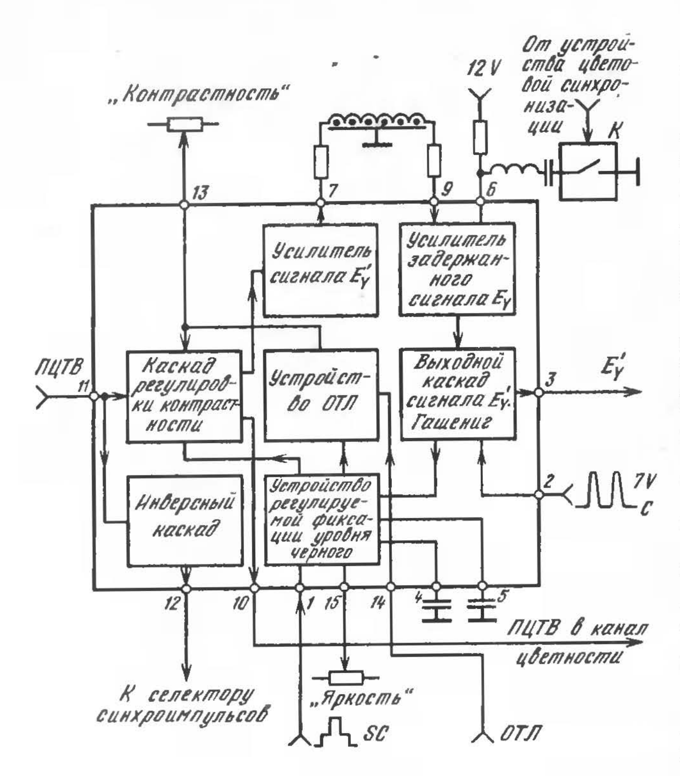


Рис. 2.19. Структурная схема микросхемы TDA2500

Полученные в результате матрицирования внутри микросхемы IC520 сигналы основных цветов подаются на входы трех видеоусилителей, также расположенных в модуле 5.

Размахи синего и зеленого сигналов регулируют переменными резисторами R9522 и R9523 соответственно. Размах красного сигнала можно регулировать по выводу 23 микросхемы, но в данном декодере размах сигнала E_R' определяется переменным резистором R9513, который регулирует размахи сигналов во всех трех каналах одновременно.

Переменные резисторы R9513, R9532 и R504, включенные в цепи электронных регулировок контрастности, яркости и насыщенности микросхемы IC520, являются вспомогательными, а основные (оперативные) регуляторы находятся в блоке управления.

Поскольку в данной модели телевизора применяется декодер телетекста, модуль 5 снабжен устройством пикового ограничения тока лучей, позволяющим наблюдать на экране сфокусированные мелкие буквенно-цифровые символы при большой яркости. Устройство состоит из порогового детектора и генератора тока на транзисторе TR9506 и ключевого устройства на транзисторе TR9503, закрывающего пороговый детектор во время обратного хода по строкам во избежание импульсных помех от строчной развертки и блока питания.

Когда пиковый ток, протекающий при прохождении импульсов отрицательной полярности через резистор R9517 и диоды D9508, D9512 и D9513, достигает порогового значения (4 мА), которое устанавливается переменным резистором R9507, открывается транзистор TR9506 и заряженный до этого конденсатор C9521 разряжается. Напряжение на входе регулировки контрастности (вывод 19 микросхемы) падает, и размахи сигналов, подаваемых на катоды, снижаются. Режим ограничения среднего тока лучей устанавливается переменным резистором R9528.

Все три видеоусилителя выполнены по идентичной схеме на парах комплементарных транзисторов. Они работают в режиме АВ, который отличается экономичностью и отсутствием искажений типа «ступенька» в выходном сигнале.

Для примера рассмотрим видеоусилитель сигнала E_R' на транзисторах TR534, TR536. Режим транзистора TR536 по постоянному току задается делителем R532R531, ток покоя ограничивается резистором R536. Резисторы R537 и R541 в цепях коллекторов являются защитными при случайных замыканиях нагрузки на корпус. Стабилитрон D1534 определяет режим транзистора TR534 (и одновременно TR552 и TR574) и компенсирует постоянную составляющую на выходах микросхемы.

Регулировка уровня черного в сигналах единая для всех трех каналов и осуществляется переменным резистором R583. Уровень черного устанавливается равным 160 В. Для регулировки баланса белого «в темном» предусмотрены три регулятора в цепях ускоряющих электродов кинескопа, расположенные на плате кинескопа.

В качестве иллюстрации декодера, в котором совместно с микросхемами TDA2510 и TDA2520 работают микросхемы TDA2500 и TBA530, рассмотрим декодер западногерманского телевизора «Nordmende spectra SK² color — SC 7716» (рис. 2.21). Он состоит из двух модулей: сигнального G и видео J, а также из платы кинескопа W.

В сигнальном модуле помимо микросхем TDA2510 и TDA2520 используется описанная выше микросхема TDA2500. Полный цветовой телевизионный видеосигнал через контакт 5 модуля поступает на эту микросхему IG01 (вывод 11), где производится регулировка контрастности (через контакт 7 модуля) и яркости (через контакт 9 модуля) сигнала. Через контакт 8 модуля на устройство ОТЛ приходит напряжение с модуля строчной развертки, пропорциональное току лучей кинескопа.

Сигнал яркости задерживается линией VG01, включенной между выводами 7 и 9 микросхемы. Режекторный фильтр CG13FG01, настроенный на частоту поднесущей ПАЛ 4,43 МГц, подключают с помощью транзистора TG01, что обеспечивает подавление данной частоты в сигнале яркости.

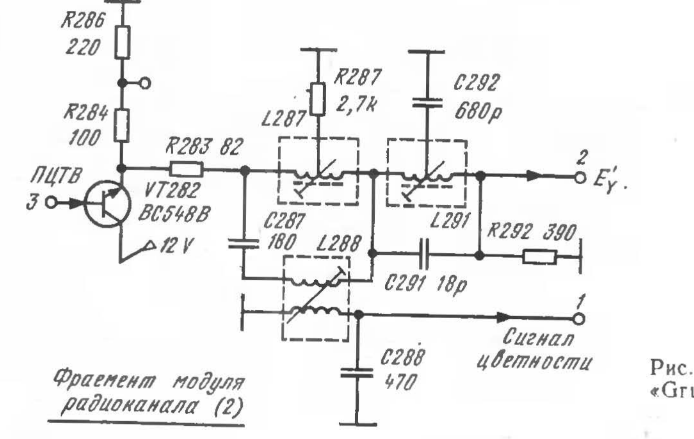
Сигнал цветности выделяется полосовым фильтром ПАЛ FG02CG33CG34CG35FG03 из ПЦТВ, снимаемого с вывода 10 микросхемы IG01. Переменным резистором RG34 устанавливают опорный уровень АРУ сигнала цветности, а RG46 — размах прямого сигнала, подводимого в канал задержки. Фаза задержанного сигнала регулируется изменением индуктивностей катушек FG04 и FG05. Резонансный контур FG06CG67 выделяет сигналы цветовой синхронизации ПАЛ (регулирует фазу вспышек). Регулировка насыщенности производится через контакт 17 модуля воздействием постоянного напряжения на вывод 10 микросхемы IG02. Триммер CG75 подстраивает опорную поднесущую частоту генератора ПАЛ.

На выходе микросхемы IG03 (TDA2520) формируются три цветоразностных сигнала E_{R-Y}', E_{G-Y}' и E_{B-Y}', которые выводятся из модуля через контакты 11—13 соответственно. Эти сигналы подаются на модуль J через его контакты 15—17, а через контакт 14 туда поступает сигнал яркости. Матрицирование сигналов основных цветов производится микросхемой IJ01 типа TBA530.

На этом же модуле расположены двухкаскадные видеоусилители, причем на первых транзисторах (TJ01, TJ03, TJ05) выполнены непосредственно усилители, а на вторых (TJ02, TJ04, TJ06) — эмиттерные повторители.

Источник напряжения 290 В, к которому подключены переменные резисторы RJ23, RJ43, RJ63, определяющие режим выходных видеоусилителей (уровни черного в сигналах), формируется выпрямлением строчных импульсов размахом 250 В, поступающих на контакт 2 модуля, однополупериодным выпрямителем, выполненным на диоде DJ64 и конденсаторе CJ65. Эти же импульсы, проходя через конденсаторы CJ19, CJ39, CJ59 и диоды DJ19, DJ39, DJ59, смешиваются с видеосигналами для создания в них импульсов гашения обратного хода по строкам.

Переменные резисторы RJ17 и RJ37 служат для регулировки размахов сигналов E_R' и E_G'.



Модуль цветности (4)

Рис. 2.20. Принципиальная схема декодера телевизора «Grundig-super color» моделей 8185—8685

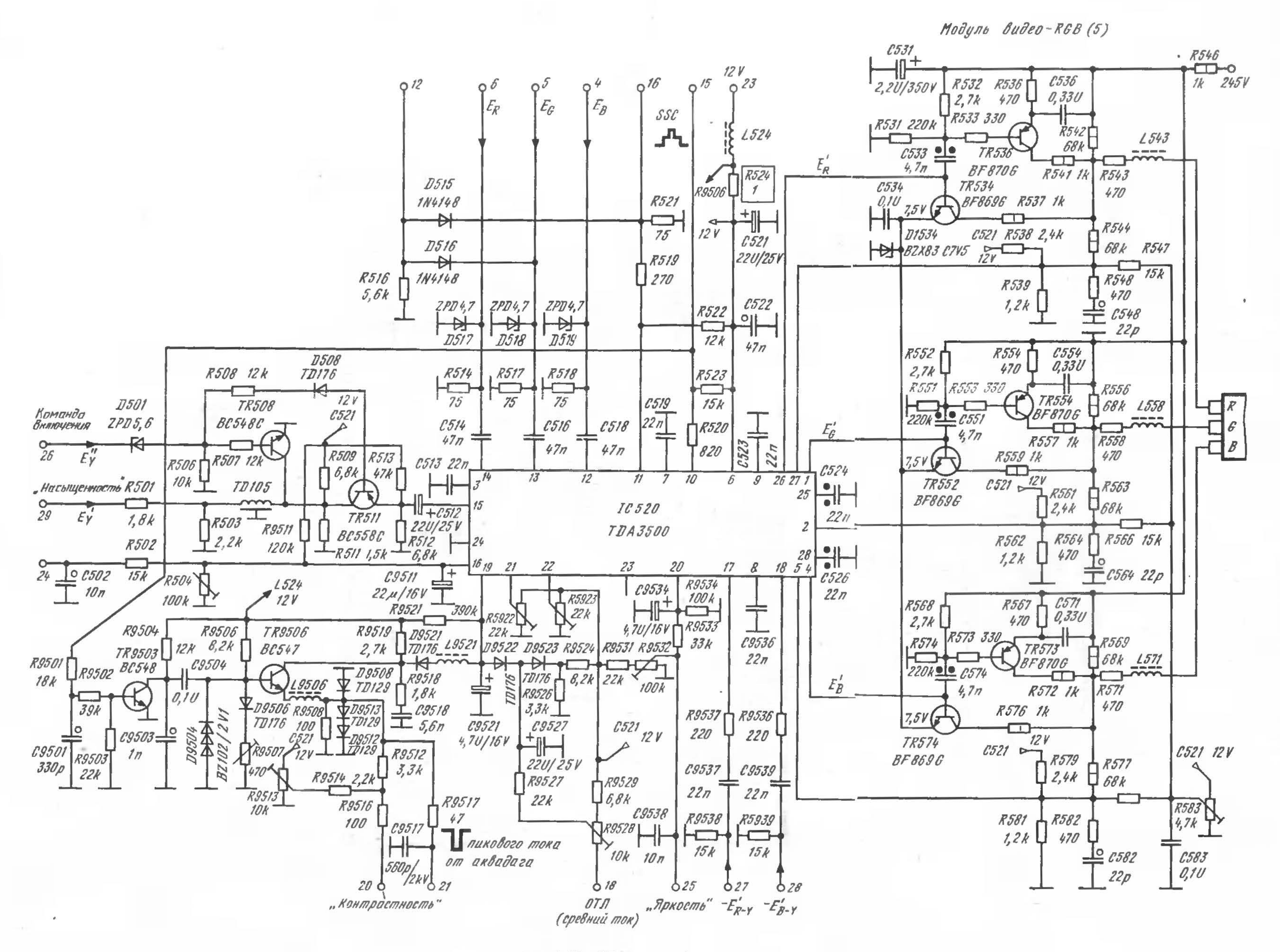


Рис. 2.20. (Окончание)

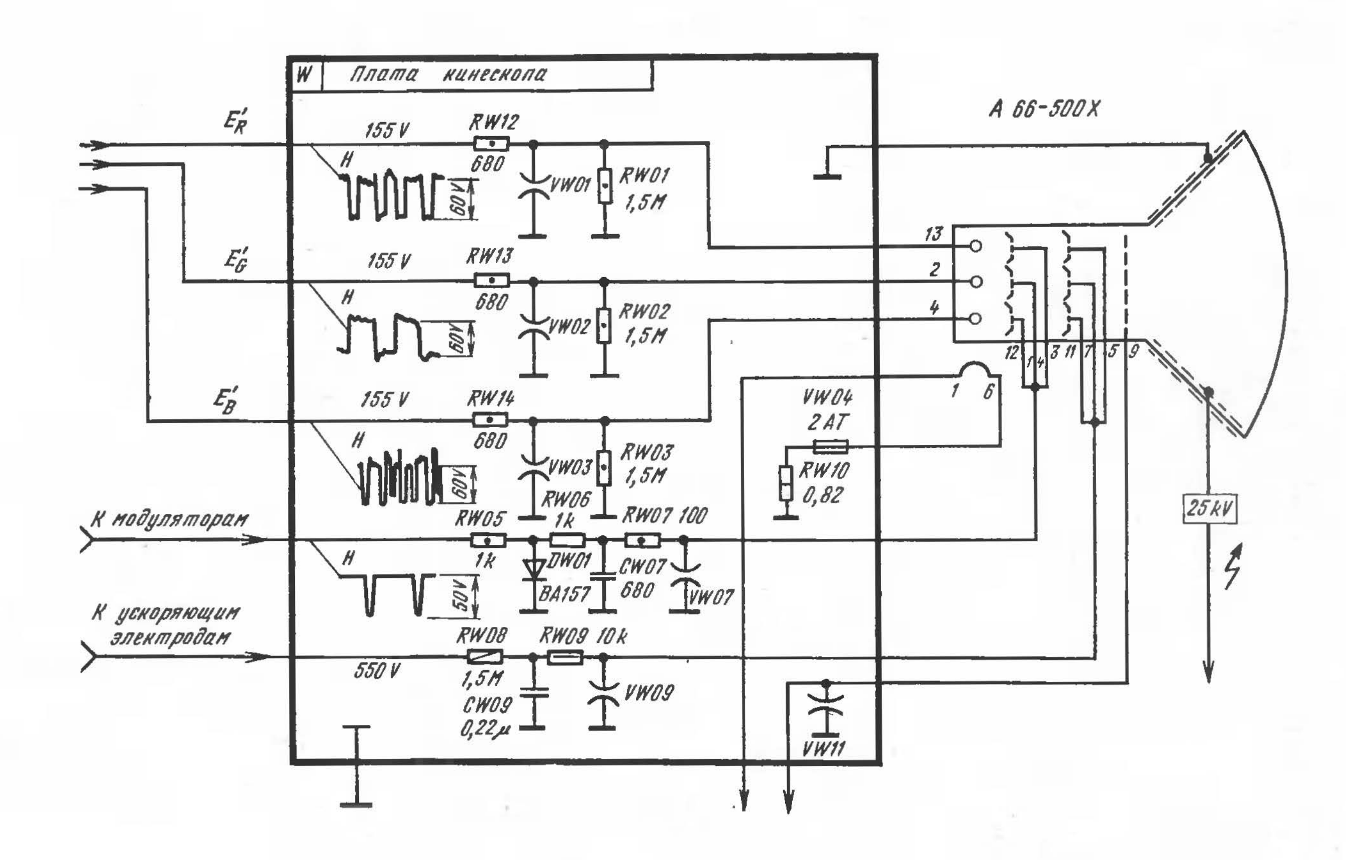


Рис. 2.21. Принципиальная схема декодера телевизора «Nordmende-spectra SK²-color SC7716»

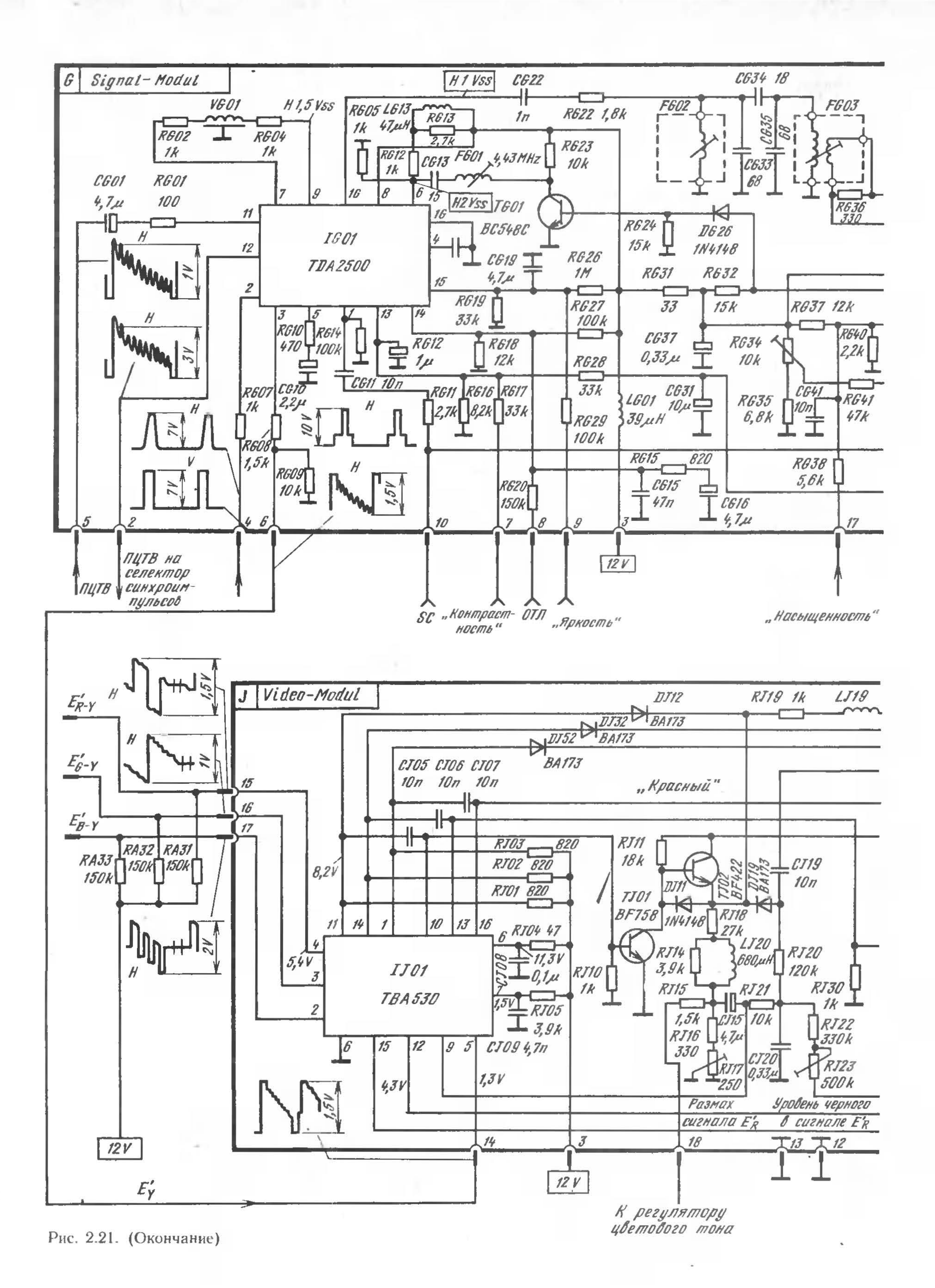


Рис. 2.21. (Окончание)

2.4. Декодеры на микросхемах TDA3510, TDA3520, TDA3501

Функциональная схема декодера на микросхемах TDA3510, TDA3520, TDA3501 показана на рис. 2.22. Она содержит два параллельных канала обработки сигналов ПАЛ и СЕКАМ на микросхемах TDA3510 и TDA3520 соответственно, два входных фильтра, общую линию задержки с элементами согласования, матричные схемы и устройства регулировки яркости, контрастности и насыщенности на микросхеме TDA3501, три видеоусилителя, а также линию задержки яркостного сигнала, устройства режекции цветовых поднесущих и ОТЛ кинескопа.

Структурная схема микросхемы TDA3510 — декодера ПАЛ — представлена на рис. 2.23. В нее входят следующие узлы.

1. Устройство АРУ, включающее исполнительную часть — регулируемый усилитель сигнала цветности и датчик — формирователь регулирующего напряжения, ограничитель и выходной каскад сигнала цветности с устройством гашения сигналов цветовой синхронизации (вспышек).

2. Опорный генератор, управляемый напряжением, делитель частоты на два со сдвигом фазы на 90°, фазовый дискриминатор вспышек, детектор опознавания и демодулятор полустрочной частоты.

3. Триггер и коммутатор ПАЛ, демодуляторы и выходные каскады цветоразностных сигналов, а также каскад смещения уровня постоянного напряжения.

4. Формирователь импульсов и задающий каскад для формирования импульсов гашения.

Сигнал цветности системы ПАЛ выделяется из ПЦТВ входным контуром, включенным между выводами 1 и 2 микросхемы, и подводится к регулируемому усилителю — исполнительному устройству АРУ. При этом вывод 2 микросхемы соединен с корпусом по переменному току. Выводы 3 и 4 микросхемы соединены по переменному току для устранения отрицательной обратной связи для сигнала цветности. В то же время для стабилизации рабочей точки усилитель охвачен отрицательной обратной связью по постоянному напряжению.

Устройство АРУ обеспечивает постоянство размахов цветоразностных сигналов на выходах микросхемы при изменении входного сигнала цветности от 10 до 200 мВ, которое может произойти, в частности, из-за неравномерности АЧХ канала связи.

За регулируемым усилителем сигнала цветности АРУ следует ограничитель сигнала цветности, который ограничивает амплитуду сигнала при двойном превышении его номинального значения. В противном случае отключить канал цветности в последующих каскадах было бы сложно. Кроме того, наличие ограничителя необходимо для исключения перегрузок при приеме сигналов других систем (СЕКАМ или НТСЦ), когда устройство АРУ перестает работать и сигналы цветности резко возрастают.

После ограничителя сигнал цветности разветвляется в прямой и задержанный каналы и подается на выходной каскад сигнала цветности, обеспечивающий необходимый размах сигнала на входе ультразвуковой линии задержки и на аттенюатор прямого сигнала. В выходном каскаде, представляющем собой эмиттерный повторитель, происходит также подавление сигналов цветовой синхронизации (вспышек). Для этого на него подаются строчные стробирующие импульсы с формирователя импульсов.

Постоянное напряжение на выходе каскада (вывод 5 микросхемы) с помощью устройства смещения напряжения устанавливается равным 8 В в режиме ПАЛ и уменьшается до 4 В в режимах СЕКАМ, НТСЦ или приема черно-белого сигнала, что, в частности, позволяет использовать одну линию задержки при параллельном включении каналов обработки сигналов различных систем. Подробнее об этом сказано ниже.

Аттенюатор прямого сигнала ослабляет его на 15... 18 дБ и тем самым позволяет выравнять размахи прямого и задержанного сигналов.

Номинальное время фазовой задержки ультразвуковой линии должно быть равно 283,5 периода колебаний цветовой поднесущей, что составляет 63,94325 мкс. Подстройку времени фазовой задержки осуществляют катушками индуктивности на входе и выходе линии. Их конструкция должна обеспечивать стабильность задержки во времени и от температуры. Амплитуду задержанного сигнала, зависящую от конкретной линии, регулируют переменным резистором, включенным на ее выходе.

Вывод 6 микросхемы соединен с корпусом только по переменному току через конденсатор, подключенный к этому выводу. Это необходимо для того, чтобы постоянные уровни в прямом и задержанном сигналах были равны. Таким образом обеспечивается режим по постоянному току синхронных детекторов цветоразностных сигналов, на которые и подаются указанные прямой и задержанный сигналы.

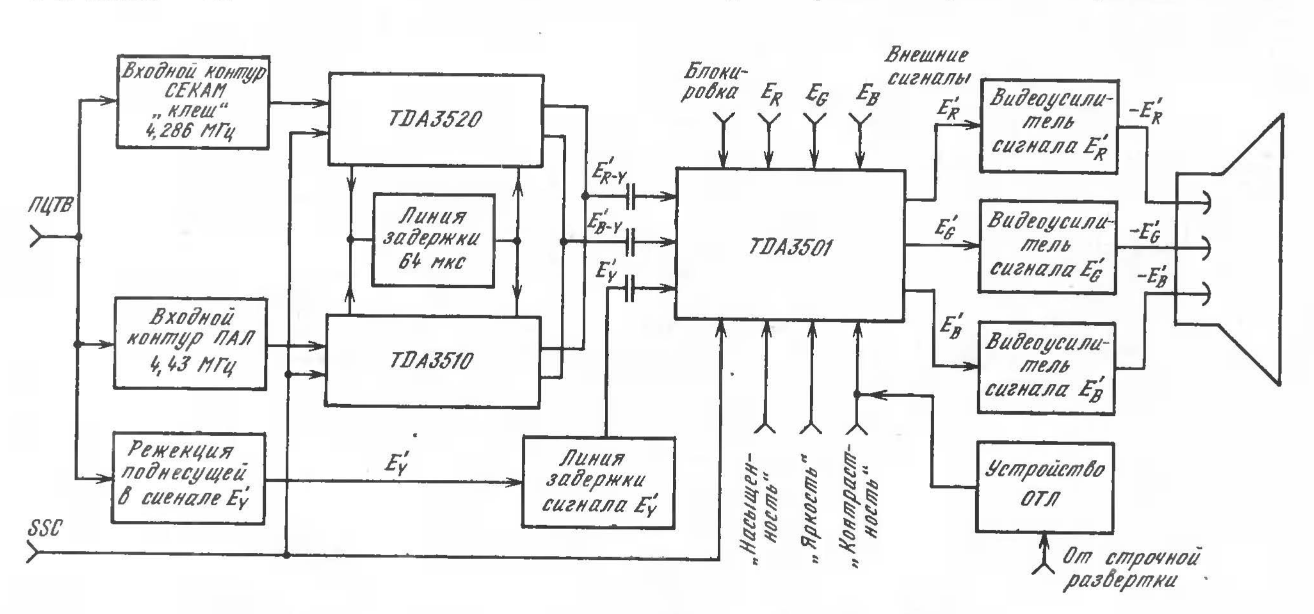


Рис. 2.22. Функциональная схема декодера на микросхемах TDA3510, TDA3520, TDA3501

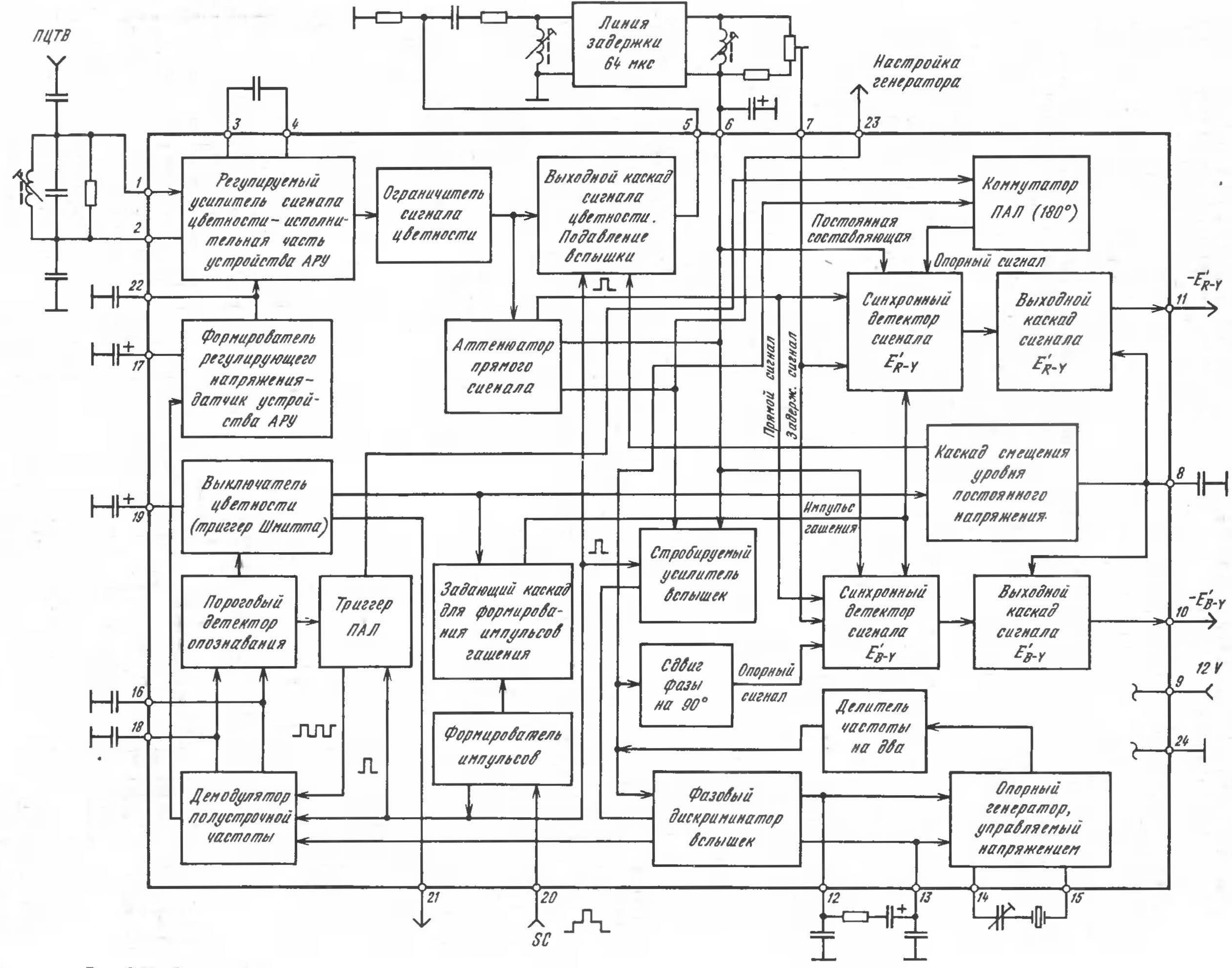


Рис. 2.23. Структурная схема микросхемы TDA3510

В отличие от декодеров, рассмотренных выше, в которых прямой и задержанный сигналы для формирования компонент E_U и E_V складывались и вычитались в канале задержки, в данном декодере это происходит в синхронных детекторах, построенных как дифференциальные усилители с перекрестной связью, в базы транзисторов которых подаются прямой и задержанный сигналы цветности, а эмиттеры управляются источниками тока, модулированными опорными сигналами поднесущей частоты. Из-за сдвига фазы на 180° в линии задержки в детекторе сигнала E'_{R-Y} прямой и задержанный сигналы складываются, а в детекторе сигнала E'_{B-Y} вычитаются. На третьи входы детекторов подается постоянная составляющая двух сигналов.

Демодулированные цветоразностные сигналы через выходные каскады выводятся из микросхемы в отрицательной полярности через выводы 11 ($-E'_{R-Y}$) и 10 ($-E'_{B-Y}$) микросхемы. Во время обратного хода по строкам и кадрам происходит выключение синхронных детекторов, для чего на них с задающего каскада формирования импульсов гашения подаются эти импульсы. Кроме того, выходные каскады цветоразностных сигналов отключаются смещением уровня постоянного напряжения при приеме сигнала, отличного от ПАЛ. Это происходит одновременно с выключением каскада на входе линии задержки, когда на каскад смещения уровня поступает соответствующая команда с устройства опознавания. На выводах 11 и 10 микросхемы в режиме ПАЛ постоянное напряжение так же, как и на выводе 5, достигает 8 В, а во всех других режимах падает до 4 В, что также дает возможность применять микросхему совместно с другой (например, TDA3520), работающей в режиме СЕКАМ, так как работающий канал закрывает неработающий. Это сделано благодаря тому, что выходные каскады обеих микросхем представляют собой эмиттерные повторители и совместно образуют дифференциальные пары.

Скачки постоянного напряжения в цветоразностных сигналах на выходах микросхемы при смещении уровней во избежание нежелательного окрашивания изображения (нарушения цветового баланса) должны происходить достаточно медленно, что достигается задержанным ступенчатым переключением и определяется емкостью конденсатора, подключенного к выводу 8 микросхемы.

Вернемся к синхронным детекторам, представляющим собой аналоговые перемножители суммы или разности прямого и задержанного сигналов с цветовой поднесущей, восстановленной автогенератором с ФАПЧ.

Напомним, что восстановление поднесущей сигнала ПАЛ необходимо в связи с тем, что в самом сигнале она подавлена, а имеется поднесущая только в сигнале вспышек, представляющих собой десять периодов поднесущей, действующей во время задних площадок строчных гасящих импульсов (см. приложение 7).

Восстановление опорных сигналов цветовой поднесущей частоты, используемых для синхронных детекторов цветоразностных сигналов, происходит с помощью опорного генератора, управляемого напряжением и работающего на удвоенной частоте цветовой поднесущей ПАЛ. О преимуществе использования именно такой частоты говорилось выше. Это прежде всего упрощенный способ получения смещенного на 90° сигнала с последующим делением частоты на два. Опорный генератор синхронизируется сигналом цветовой синхронизации через петлю обратной связи. В нее входит помимо делителя частоты на два фазовый дискриминатор вспышек системы ФАПЧ и фильтр нижних частот, определяющий ее динамические свойства.

На один вход фазового дискриминатора поступают через делитель частоты колебания опорного генератора, а на другой — сигналы вспышек с соответствующего стробируемого усилителя, в котором вспышки выделяются из прямого сигнала цветности. Так как фаза колебаний вспышек изменяется на ±45° от строки к строке, на выходе дискриминатора получаются биполярные импульсы полустрочной частоты, которые ФНЧ, включенным между выводами 12 и 13 микросхемы, преобразуются в пилообразное напряжение, воздействующее на генератор и подстраивающее его частоту. Когда частота генератора совпадает с частотой колебаний вспышек, а фаза совпадает с фазой красного сигнала, постоянная составляющая на выходе дискриминатора равна нулю и подстройки не происходит. При отклонении фазы колебаний генератора в ту или иную сторону в пилообразном напряжении появляется постоянная составляющая, которая, воздействуя на генератор, обеспечивает восстановление правильной фазы поднесущей.

Для демодуляции сигнала E'_{R-Y} его поднесущая должна совпадать по фазе с поднесущей опорного генератора, а на синхронный детектор сигнала E'_{B-Y} ее подают со сдвигом фазы на 90°. Кроме того, фаза поднесущей, подаваемой на синхронный детектор сигнала E'_{R-Y}, переключается каждую строку коммутатором ПАЛ на 180°. Переключением коммутатора через строку управляет триггер ПАЛ, который, в свою очередь, управляется стробирующими импульсами с формирователя импульсов. Правильная фаза коммутации триггера ПАЛ осуществляется пороговым детектором опознавания, входящим в состав устройства опознавания. Помимо детектора в нее входят выключатель цветности (триггер Шмитта) и демодулятор полустрочной частоты, на который поступают прямоугольные импульсы с триггера ПАЛ и биполярные импульсы с выхода фазового дискриминатора вспышек. Если их фазы совпадают, то на выходе демодулятора, соединенном с выводом 16 микросхемы, выделяются на каждой строке отрицательные импульсы, заряжающие подключенный к этому выводу конденсатор. Таким образом, если фаза переключения триггера ПАЛ правильна, напряжение на выводе 16 микросхемы значительно ниже напряжения на выводе 18 и пороговый детектор опознавания не вырабатывает команды для коррекции триггера.

При несовпадении фаз импульсов триггера ПАЛ и фазового дискриминатора импульсы на выходе демодулятора полустрочной частоты изменяют свою полярность, напряжение на выводе 16 микросхемы превышает напряжение на выводе 18, срабатывает пороговый детектор опознавания и фаза коммутации триггера ПАЛ изменяется.

Для достижения большей помехозащищенности при опознавании и синхронизации сигналов ПАЛ демодулятор полустрочной частоты стробируется строчными импульсами с формирователя импульсов. Поскольку амплитуда импульсов на выходе демодулятора полустрочной частоты зависит от размаха вспышек, детектирование этих импульсов датчиком устройства АРУ формирует на конденсаторе, подключенном к выводу 17 микросхемы, управляющее напряжение АРУ, которое и воздействует на исполнительную часть устройства — регулируемый усилитель.

Канал цветности включается триггером Шмитта только при приеме сигналов ПАЛ, когда напряжение между выводами 16 и 18 микросхемы необходимой полярности превышает порог срабатывания порогового детектора опознавания. Конденсатор, подключенный к выводу 19 микросхемы, с целью устранения проникновения помех от переходных процессов на выходы обеспечивает задержку включения канала цветности. Напряжение с триггера Шмитта воздействует на каскад смещения уровня постоянного напряжения с целью выключения выходных каскадов при приеме сигнала, отличного от ПАЛ. С другого выхода триггера Шмитта через вывод 21 микросхемы снимается напряжение, воздействующее на устройство режекции в канале яркости.

Необходимые стробирующие импульсы для управления триггером ПАЛ, демодулятором полустрочной частоты, стробируемым усилителем вспышек и выходным каскадом сигнала цветности вырабатываются в пороговом формирователе импульсов, описанном ранее, а формирование импульсов гашения производится в специальном задающем каскаде.

Регулировка декодеров с микросхемой TDA3510 проста. Она сводится к настройке входного контура на частоту поднесущей ПАЛ (4,43 МГц), настройке собственной частоты опорного генератора триммером, включенным последовательно с кварцевым резонатором (для этого вывод 23 микросхемы следует замкнуть с выводом 22, т. е. исклю-

чить подачу внешних вспышек на систему ФАПЧ, а вывод 19 микросхемы соединить с корпусом, т. е. принудительно включить канал цветности ПАЛ), настройке времени фазовой задержки на входе и (или) выходе линии задержки и выравниванию размаха задержанного сигнала с прямым. Конкретные методы настройки будут рассмотрены ниже.

Микросхема TDA3520 предназначена для формирования обоих цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} из ПЦТВ, кодированного по системе СЕКАМ. Микросхема может работать как непосредственно в канале цветности СЕКАМ, так и совместно с каналом цветности ПАЛ на микросхеме TDA3510.

В состав микросхемы (рис. 2.24) входят следующие группы устройств.

1. Усилитель сигналов цветности с АРУ, усилители-ограничители прямого и задержанного сигналов, электронный коммутатор и триггер, управляющий им.

2. Фазовые детекторы цветоразностных сигналов с генераторами, управляемыми напряжением, ФНЧ, устройствами фиксации, коррекции НЧ предыскажений и эмиттерными повторителями цветоразностных сигналов.

3. Формирователь импульсов, являющийся пороговым детектором стробирующих импульсов SC.

4. Устройство опознавания, включающее детектор опознавания и три триггера, управляющих включением канала цветности и режекторных фильтров в канале яркости.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал, кодированный по системе СЕКАМ, через конденсатор, фильтрующий НЧ составляющую, подается на входной контур («клеш»), подключенный между выводами 27 и 28 микросхемы. Последний соединен с корпусом через соответствующий конденсатор.

После коррекции ВЧ предыскажений входным контуром сигнал цветности подается на усилитель с АРУ. Конденсатор, подключенный к этому устройству через вывод 26 микросхемы,— накопительный. Полученное на нем напряжение регулировки зависит от уровня входного сигнала, причем благодаря обратной связи регулировочное напряжение так влияет на усиление каскада, что уровень сигнала на его выходе практически не изменяется несмотря на его значительное изменение на входе.

Накопительный конденсатор АРУ подключен к источнику напряжения 12 В, что уменьшает влияние помех на сигнал.

Сигнал цветности после усилителя с АРУ поступает на усилитель-ограничитель прямого сигнала, детектор опознавания и усилитель. Усиленный последним, сигнал цветности через вывод 2 микросхемы поступает на внешнюю фазосдвигающую цепь устройства опознавания и на эмиттерный повторитель, согласующий линию задержки по ее входу с предыдущими каскадами. Эмиттерный повторитель управляется напряжением, поступающим на него с триггера 2, входящего в состав устройства опознавания. Таким образом, сигнал через эмиттерный повторитель проходит только в режиме СЕКАМ, а в режимах ПАЛ и приема черно-белого изображения эмиттерный повторитель выключен, что исключает попадание на линию задержки паразитных сигналов в этих двух режимах.

Постоянное напряжение на выводе 25 микросхемы изменяется с 7...8 В в режиме СЕКАМ до 5...5,5 В в режимах ПАЛ и приема черно-белого изображения. Это, в частности, позволяет использовать микросхему TDA3520 совместно с микросхемой TDA3510 и с общей для них линией задержки (см. рис. 2.22).

Сигнал цветности через вывод 25 микросхемы и согласующие элементы поступает на линию задержки, а с нее через согласующие элементы и вывод 23 микросхемы — на усилитель-ограничитель задержанного сигнала.

Прямой и задержанный сигналы через соответствующие усилители-ограничители подаются на электронный коммутатор, который направляет сигналы цветности в правильной последовательности на соответствующие детекторы.

Коммутатором управляет симметричный триггер, который формирует коммутирующие импульсы, а запускается строчными импульсами, поступающими на него с формирователя импульсов.

В описываемой микросхеме используются детекторы с ФАПЧ. Каждый из них содержит непосредственно фазовый детектор, ФНЧ и генератор, управляемый напряжением.

При разности фаз и частот собственных колебаний генераторов и сигналов цветности, поступающих на фазовые детекторы, на выходах последних возникают управляющие напряжения, которые через ФНЧ поступают на генераторы и подстраивают их так, чтобы указанная разность была минимальной. Управляющие напряжения и являются демодулированными сигналами цветности — E'_{R-Y} и — E'_{B-Y}.

Частоты собственных колебаний генераторов определяются емкостями конденсаторов, подключенных к выводам 19 и 9 микросхемы. Если частота поднесущей входного сигнала находится в полосе захвата системы ФАПЧ, устройство входит в синхронный режим, причем чем больше девиация частоты поднесущей сигнала, тем больше напряжение на выходах детекторов.

Преимуществом детекторов с ФАПЧ является отсутствие резонансных контуров и высокая линейность демодуляционных характеристик. Однако устройства с ФАПЧ имеют существенный недостаток, заключающийся в появлении мешающих цветовых оттенков изображения, т. е. нарушение цветового баланса при низком качестве пакетов с опорными частотами (вспышек), находящихся на задних площадках строчных гасящих импульсов.

Для уменьшения этого явления в детекторах производится фиксация уровня черного к опорным уровням, которым соответствуют опорные частоты вспышек 4,406 МГц в сигнале E'_{R-Y} и 4,25 МГц в сигнале E'_{B-Y}. Для управления устройствами фиксации на них с формирователя импульсов подаются строчные стробирующие импульсы длительностью 1 мкс. Эти импульсы располагаются в конце пакетов поднесущих (вспышек), когда переходный процесс установления их колебаний заканчивается. С этой целью на формирователь импульсов помимо стробирующих импульсов SC подается через вывод 21 микросхемы и ПЦТВ.

В формирователе из него выделяются строчные синхроимпульсы, во время спада которых заряжается конденсатор, подключенный к выводу 20 микросхемы. Необходимые импульсы длительностью 1 мкс формируются тогда, когда напряжение на указанном конденсаторе достигает порогового значения. Поэтому временное расположение импульсов зависит от постоянной времени цепи, подключенной к выводу 20 микросхемы.

В результате на выходах устройств фиксации формируется напряжение уровня черного, примерно равное 6 В. Одновременно этим напряжением заряжаются накопительные конденсаторы, подключенные к устройствам фиксации через выводы 11 и 18 микросхемы. Конденсаторы поддерживают уровень черного в течение всей последующей строки, и этот уровень вводится в цветоразностные сигналы за время гасящих интервалов строк и кадров.

Для первоначального устранения сдвига между уровнями фиксации и черного в цветоразностных сигналах к выводам 17 и 12 микросхемы подключены переменные резисторы, совмещенные с цепями коррекции НЧ предыскажений. Во время фиксации уровня эти цепи отключаются гасящими импульсами, поступающими с формирователя импульсов. Изменяя напряжения на выводах 17 и 12 микросхемы указанными переменными резисторами, можно смещать уровень черного в цветоразностных сигналах по отношению к уровням фиксации.

После коррекции НЧ предыскажений цветоразностные сигналы через эмиттерные повторители поступают на выходы микросхемы (выводы 16 и 13).

При отсутствии сигнала СЕКАМ на входе микросхемы триггер 3, входящий в состав устройства опознавания, устанавливается в такое состояние, что эмиттерные повторители закрыты и на выводах 16 и 13 микросхемы постоянные напряжения, соответствующие уровню черного в сигналах, равны примерно 4 В.

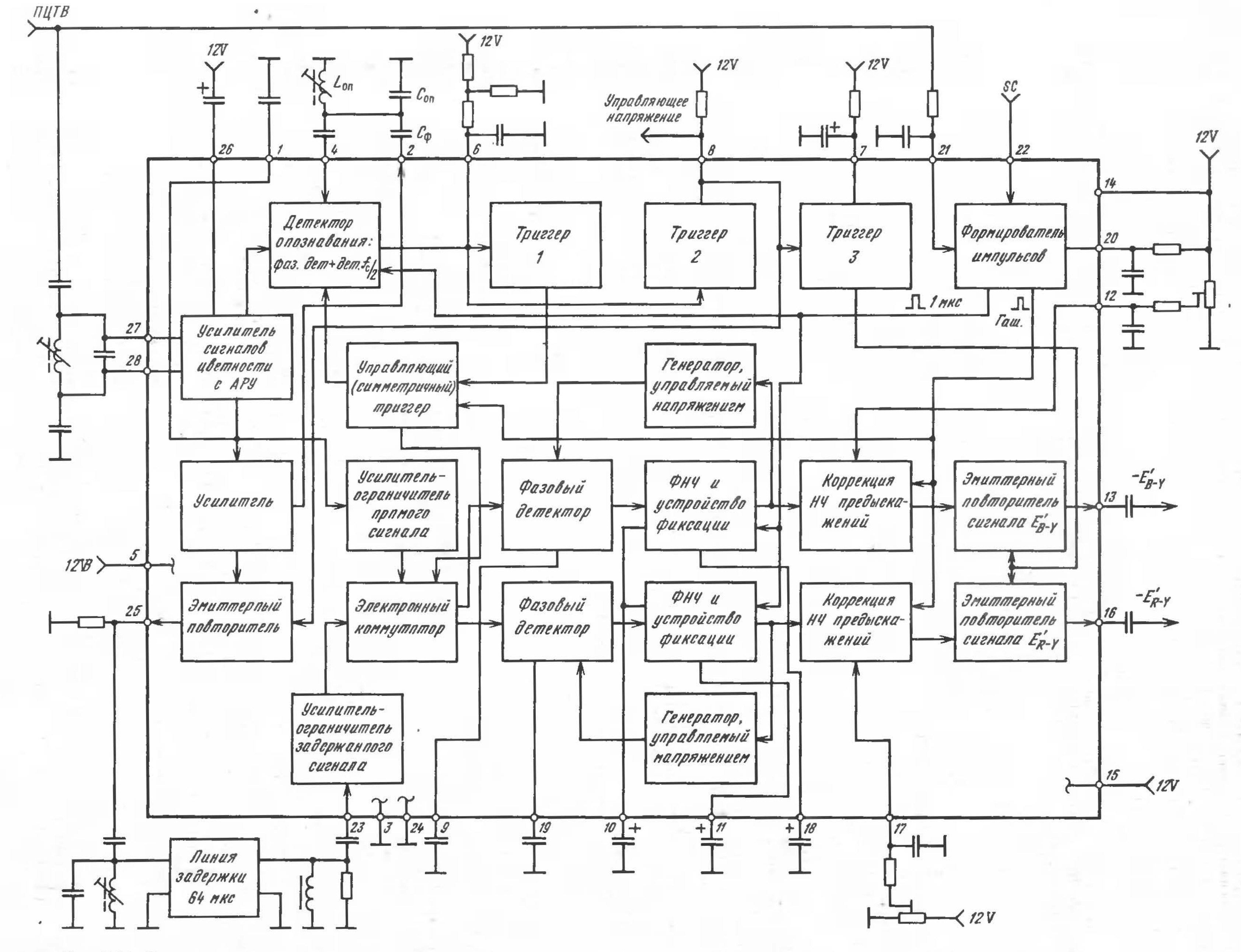


Рис. 2.24. Структурная схема микросхемы TDA3520

При наличии сигнала СЕКАМ на входе микросхемы триггер изменяет свое состояние, эмиттерные повторители открываются и напряжения на выводах 16 и 13 микросхемы возрастают примерно до 8 В. При использовании микросхемы TDA3520 совместно с микросхемой TDA3510 именно эти напряжения и закрывают последнюю по ее выходам.

Устройство опознавания работает следующим образом. Сигнал цветности через усилитель и вывод 2 микросхемы поступает на фазовращатель, состоящий из конденсатора $C_ф$ и контура $L_{оп}C_{оп}$, настроенного на частоту 4,3 МГц — среднюю частоту поднесущих сигналов цветности СЕКАМ.

В детектор опознавания входят фазовый детектор и детектор полустрочной частоты.

На один вход детектора опознавания поступает сигнал цветности от усилителя с АРУ, а на другой — через усилитель, фазовращатель и вывод 4 микросхемы.

Оба этих сигнала подаются на фазовый детектор и на него же поступают управляющие импульсы с формирователя импульсов.

При приеме сигнала СЕКАМ на двух входах фазового детектора (внутри детектора опознавания) выделяются две последовательности коротких импульсов с чередующейся от строки к строке полярностью, которые поступают на детектор полустрочной частоты. На него же подаются и прямоугольные импульсы той же частоты с симметричного триггера, управляемого коммутатором. В зависимости от фазы сигнала управляющего триггера на выходе детектора полустрочной частоты (вывод 6 микросхемы), а следовательно, и детектора опознавания появляется сигнал опознавания — последовательность коротких импульсов либо отрицательной (при правильной фазе триггера), либо положительной (при неправильной фазе) полярности. В последнем случае накопительный конденсатор, подключенный к выводу 6 микросхемы, начинает заряжаться этими импульсами и в момент, когда напряжение на нем достигает порогового значения (обычно 8,5...8,6 В), переключается триггер 1, что приводит к корректировке фазы управляющего триггера.

При правильной фазе управляющего триггера на выходе детектора появляется последовательность отрицательных импульсов и напряжение на конденсаторе, подключенном к выводу 6 микросхемы, начинает уменьшаться и, когда оно становится меньше второго порогового значения (обычно 5...5,5 В), переключается триггер 2, что приводит к увеличению управляющего напряжения на выводе 8 микросхемы до 6 В. Это напряжение включает эмиттерный повторитель в канале задержанного сигнала микросхемы, а также может быть использовано для включения режекторных фильтров в канале яркости.

Это же напряжение управляет триггером 3, однако его срабатывание происходит с задержкой, определяемой постоянной времени цепи, подключенной к выводу 7 микросхемы. Переключение триггера 3 включает эмиттерные повторители цветоразностных сигналов в микросхеме. Задержка их включения необходима для восстановления режима работы устройства ФАПЧ из режима свободных колебаний в режим принимаемого сигнала.

Микросхема TDA3501 (рис. 2.25) содержит: входные каскады цветоразностных сигналов и регулируемые усилители, по которым осуществляется регулировка насыщенности; матрицы зеленого цветоразностного сигнала и сигналов основных цветов; переключатели источников сигналов для введения сигналов периферийных устройств; устройства регулировки контрастности и яркости; формирователь импульсов фиксации и гашения из стробирующих импульсов SSC; каскады гашения и фиксации уровня черного в сигналах основных цветов; усилители-ограничители сигналов основных цветов с регуляторами размахов (уровней белого) в двух из них (E'_B и E'_G); усилитель сигнала яркости; пороговый дискриминатор ограничения тока лучей.

Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E_{B-Y} с одной из микросхем TDA3510 или TDA3520 поступают на микросхему через разделительные конденсаторы и выводы 17 и 18 соответственно.

Во время задней площадки строчного гасящего импульса во входных каскадах происходит фиксация уровня черного к опорному уровню постоянного напряжения 4,2 В. Для этого к входным каскадам прикладывают указанный опорный уровень и на них подают импульсы фиксации К, которые вырабатываются в формирователе импульсов.

После каскадов фиксаций уровня цветоразностные сигналы поступают на регулируемые усилители, в которых изменением внешнего постоянного напряжения на выводе 16 микросхемы происходит электронная регулировка усиления. При этом регулируются размахи цветоразностных сигналов, а следовательно, и насыщенность изображения.

В матрице зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y} осуществляется его формирование из двух других цветоразностных сигналов в соответствии с уравнением $E'_{G-Y} = -0{,}51E'_{R-Y} - 0{,}19E_{B-Y}$. Такое соотношение создается соответствующей резистивной комбинацией внутри микросхемы.

Формирование сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B производится в трех матрицах, на каждую из которых помимо соответствующего цветоразностного сигнала поступает через усилитель сигнал яркости E'_Y, подводимый к выводу 15 микросхемы. В усилителе сигнала яркости так же, как и во входных каскадах цветоразностных сигналов, осуществляется фиксация уровня черного в сигнале к опорному уровню 2,7 В. Для этого на усилитель подают импульсы фиксации К.

За матричными схемами следуют переключатели сигналов E'_R, E'_G и E'_B, которые управляются сигналом по выводу 11 микросхемы. В зависимости от его уровня на выход микросхемы проходят либо сигналы телецентра, либо внешние сигналы от компьютера или другого периферийного устройства.

Внешние сигналы подаются на выводы 12—14 микросхемы через разделительные конденсаторы. Переключатели имеют высокое быстродействие, что позволяет коммутировать сигналы на участках изображения, т. е. выводить на экран телевизора дополнительную информацию: титры, номер принимаемого канала, время и др.

Сигналы с переключателей подаются на регулируемые усилители, в которых происходит регулировка контрастности через вывод 19 микросхемы синхронно для всех трех каналов.

В каскадах регулировки яркости и фиксации уровня черного этот уровень связан с уровнем постоянного напряжения, который задается внешним управляющим постоянным напряжением на выводе 20 микросхемы с помощью регулятора яркости. На эти каскады также заводятся импульсы фиксации К с формирователя импульсов.

Внешние конденсаторы, подключенные к выводам 7, 8 и 9 микросхемы, заряжаются во время задних площадок гасящих импульсов (когда на каскады воздействуют импульсы К), а в остальной период строчной развертки необходимый уровень поддерживается накопленным конденсаторами зарядом. Затем все три сигнала подаются на каскады гашения, где в них вводятся гасящие импульсы с уровнем «чернее черного», закрывающие кинескоп во время обратного хода по строкам и кадрам. Для этого на каскады гашения с формирователя импульсов поступают импульсы обратного хода строчной (H) и кадровой (V) разверток.

Формирователь импульсов H, V и K, как и в других микросхемах, представляет собой схему пороговых детекторов, которые вырабатывают отдельные, ограниченные во времени стробирующие импульсы.

На формирователь через вывод 10 микросхемы подаются стробирующие импульсы SSC, называемые трехуровневыми (так как содержат и кадровую составляющую) или super sand castle.

После каскадов гашения сигналы поступают на усилители-ограничители. Ограничение сигналов происходит лишь в том случае, если их размах превышает номинальное значение более чем на 25 %, и необходимо для устранения перегрузки выходных видеоусилителей.

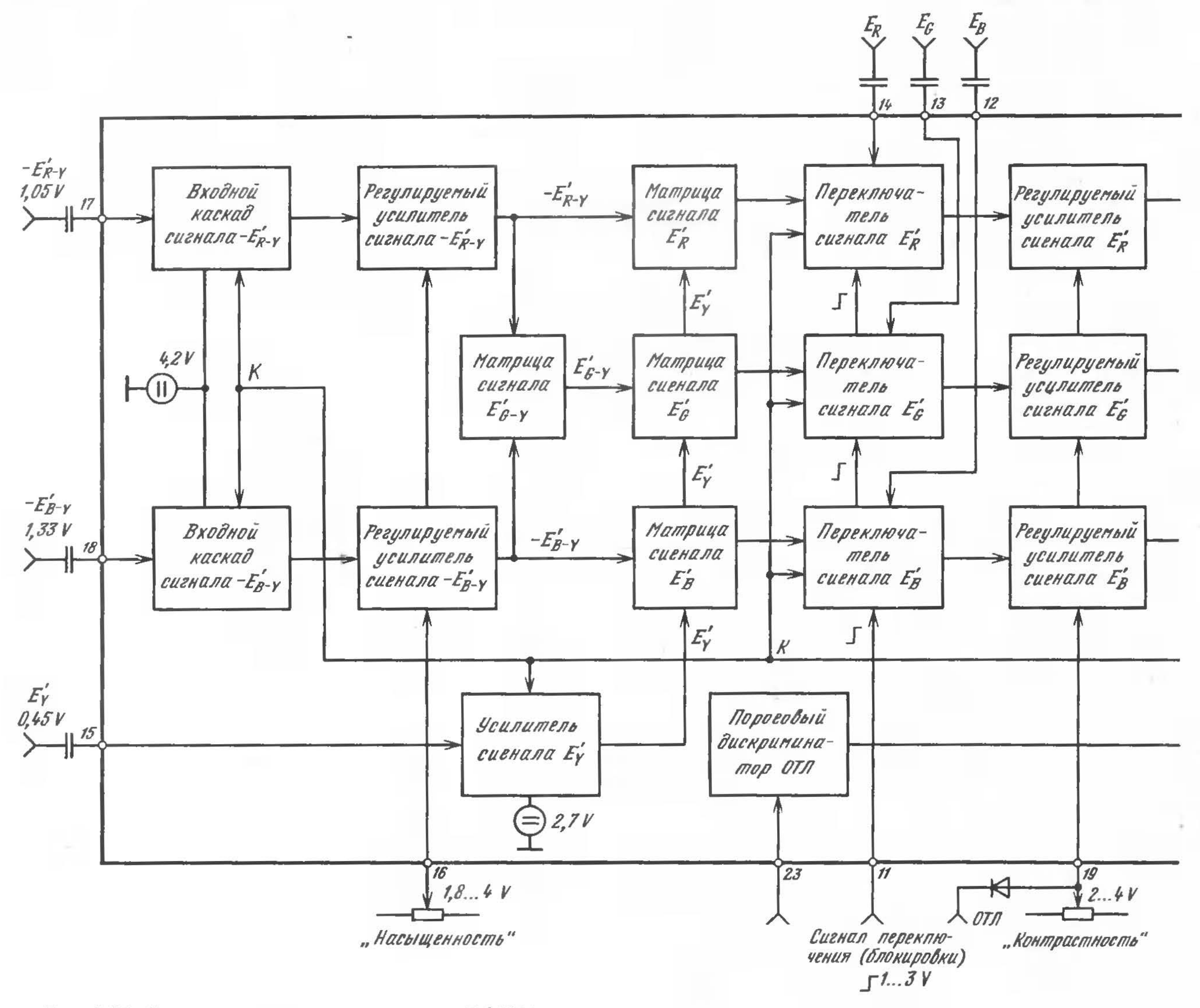


Рис. 2.25. Структурная схема микросхемы TDA3501

Усиление сигналов E'_G и E'_B можно регулировать переменными резисторами, подключенными к выводам 21 и 22 микросхемы соответственно. Усиление в канале сигнала E'_R устанавливается внутри микросхемы. Регуляторы размахов сигналов позволяют устанавливать баланс белого (цветовой баланс) «в светлом», т. е. являются регуляторами уровня белого.

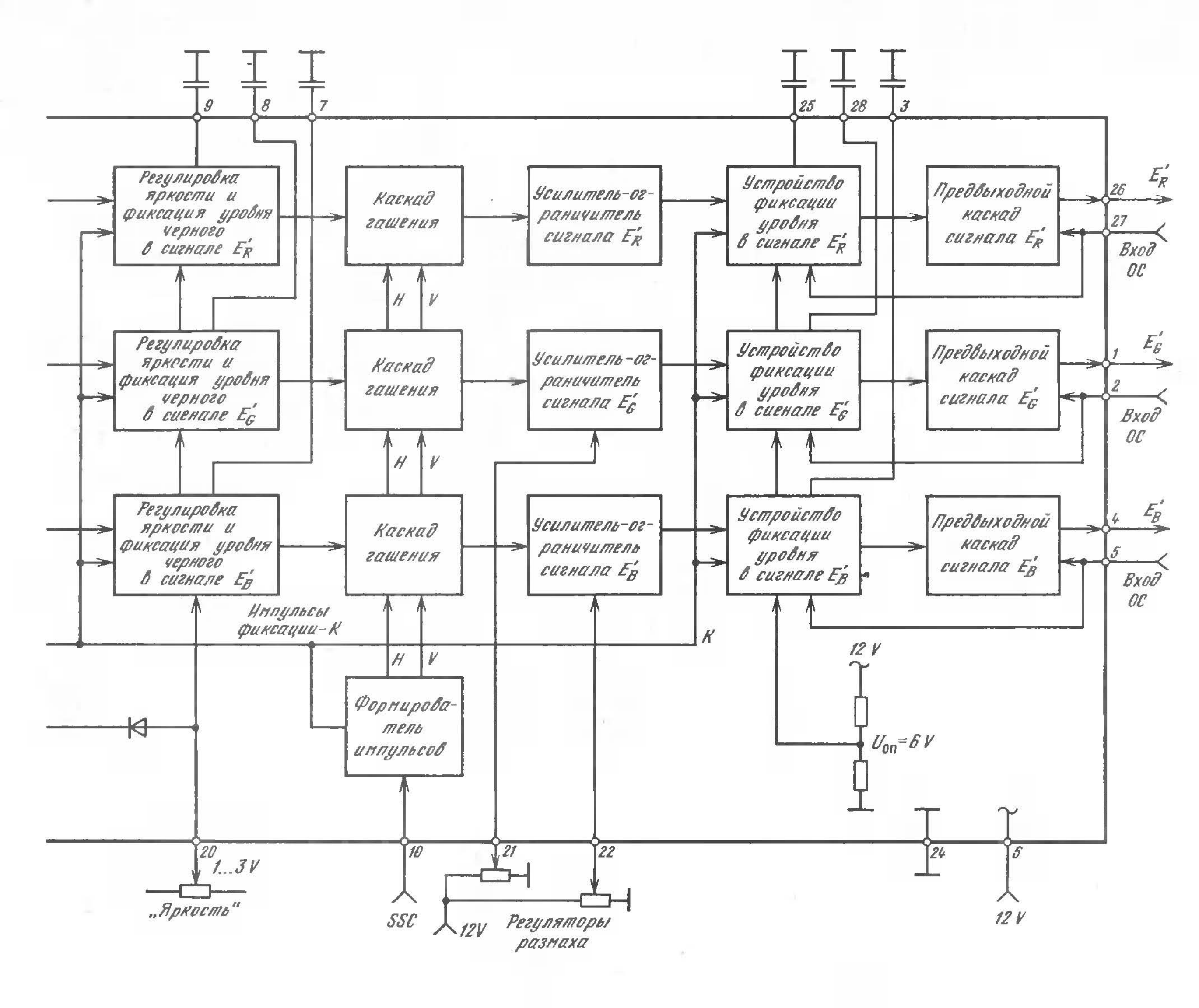
Усиленные сигналы поступают на устройства повторной фиксации уровня, на которые также подаются импульсы фиксации K. Конденсаторы, подключенные к выводам 25, 28 и 3 микросхемы, являются накопительными для этих устройств. Опорный уровень повторной фиксации 6 В формируется внутри микросхемы.

Через предвыходные каскады, представляющие собой дифференциальные усилители, и выводы 26, 1 и 4 микросхемы сигналы E'_R, E'_G и E'_B соответственно поступают на выходные видеоусилители. Для стабилизации рабочих точек и улучшения линейности частотных характеристик видеоусилителей они связаны обратной связью через выводы 27, 2 и 5 микросхемы со вторыми входами дифференциальных усилителей и устройствами фиксации. Тем самым во время воздействия стробирующих импульсов K через предвыходные и выходные каскады и обратные связи образуются вторые замкнутые контуры регулирования с большим усилением, которые поддерживают стабильными постоянные уровни сигналов на катодах кинескопа.

Для ограничения пикового тока лучей кинескопа в микросхеме имеется пороговый дискриминатор, который воздействует на регулируемые усилители сигналов E'_R, E'_G и E'_B. Дискриминатор включается тогда, когда на его входе (на выводе 23 микросхемы) напряжение становится ниже 6 В (что приблизительно соответствует току лучей 900 мкА). После этого дискриминатор начинает воздействовать на усилители и размахи сигналов (т. е. контрастность изображения) уменьшаются. При этом уменьшается и ток лучей.

Диод, включенный внутри микросхемы между ее выводами 20 и 19, не дает возможности превышения максимально допустимого среднего тока лучей из-за неправильной установки регулятора яркости. Объясняется это тем, что диод открывается при напряжении вывода 20, превышающем напряжение вывода 19 на 0,5...0,6 В, и яркость больше не увеличивается.

Рассмотрим декодеры на комплекте микросхем TDA3510, TDA3520, TDA3501, например декодер болгарского телевизора «Sofia-84» (рис. 2.26). Особенность этого декодера



заключается в том, что канал цветности в нем состоит из модуля цветности СЕКАМ на микросхеме ИС300 (TDA3520), который включается в общую кроссплату с помощью соединителя Со301. К модулю цветности СЕКАМ может подключаться через соединитель Со302 субмодуль цветности ПАЛ на микросхеме ИС301, и тогда канал цветности становится двухсистемным.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал через контакт 4 соединителя Со301 модуля цветности и корректирующую цепь C301R301 подается на базу транзистора VT301, выполняющего роль эмиттерного повторителя. С части его нагрузки — резистора R303 снимается сигнал цветности, который выделяется входным контуром СЕКАМ L301C306 («клеш») и подается на вход микросхемы (вывод 27).

Прямой сигнал снимается с вывода 25 микросхемы и поступает в канал задержки, в который помимо линии ЗЛ300 входят согласующие катушки индуктивности L302, L305 и делитель задержанного сигнала R322R323. Задержанный сигнал через конденсатор С329 и вывод 23 возвращается в микросхему ИС300.

При использовании субмодуля ПАЛ прямой сигнал подается на вывод 5 его микросхемы ИС301 через контакт 8 соединителя Со302, задержанный — на вывод 7 с движка переменного резистора R323 и контакт 6 соединителя, а на вывод 6 через контакт 7 соединителя подается постоянный уровень.

К выводам 2 и 4 микросхемы ИС300 модуля через конденсаторы С309 и С311 подключен опорный контур опознавания L303C310, добротность которого определяется сопротивлением резистора R308.

Конденсаторы С319 и С328, подключенные к выводам 9 и 19 микросхемы, определяют опорные частоты детекторов цветоразностных сигналов, находящихся в микросхеме. Конденсаторы С320 и С327, подключенные к выводам 11 и 18 микросхемы, необходимы для фиксации уровня черного в сформированных цветоразностных сигналах, а конденсаторы С321 и С326, подключенные к выводам 12 и 17 микросхемы, обеспечивают коррекцию НЧ предыскажений в сигналах.

На выводах 16 и 13 микросхемы формируются соответственно красный и синий цветоразностные сигналы, и через контакты 7 и 6 соединителя Со301 они подаются на микросхему ИС200 (TDA3501).

Сигнал цветности ПАЛ выделяется из ПЦТВ во входном контуре, расположенном на кроссплате и совмещен-

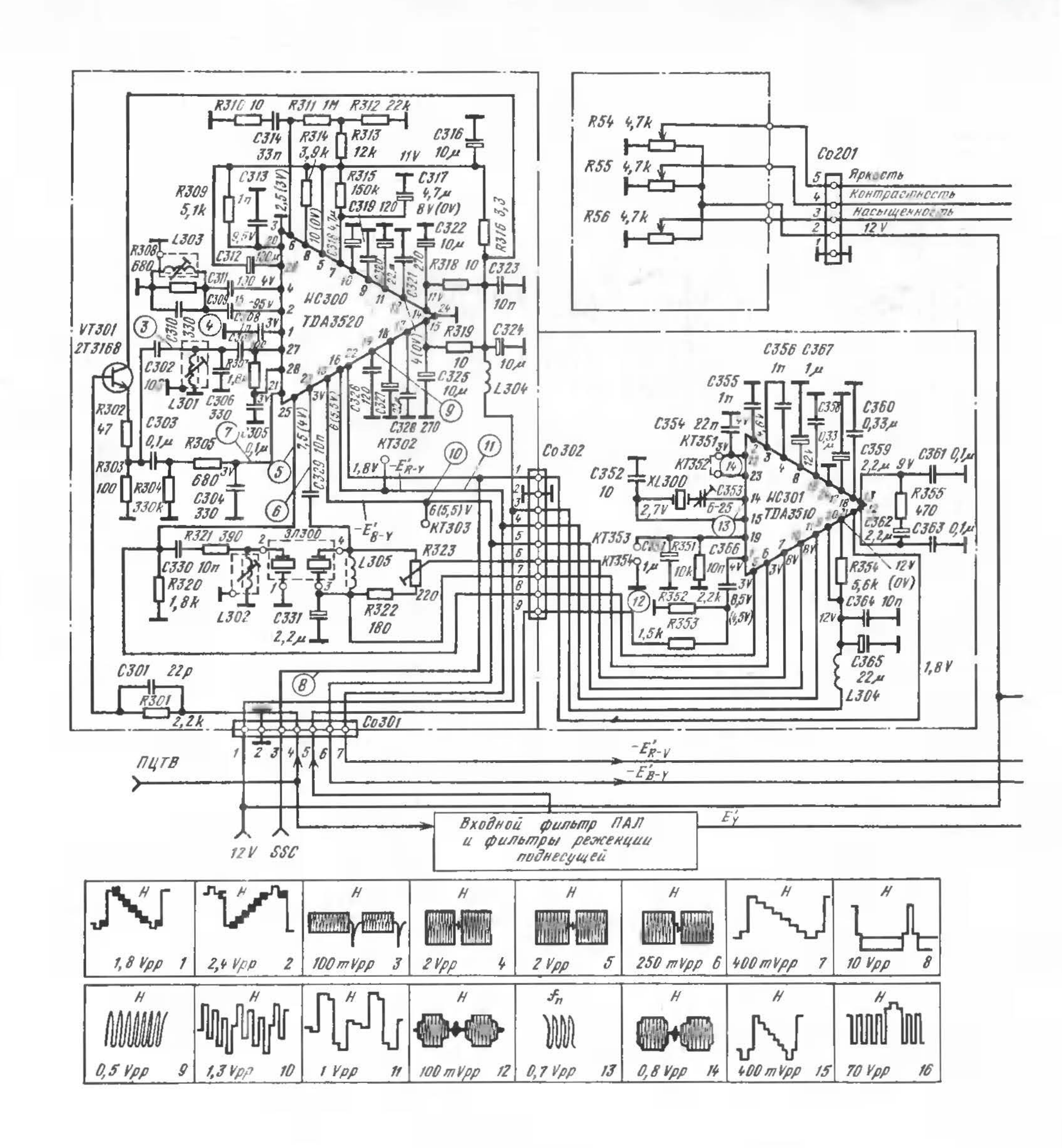


Рис. 2.26. Принципиальная схема декодера телевизора «Sofia-84»

ном с режекторными фильтрами в канале яркости (на рис. 2.26 электрическая схема этих контуров не приводится), и через контакты 5 соединителя Со301 и 9 соединителя Со302, резистор R353 и конденсатор С366 поступает на вход микросхемы ИС301 (TDA3510) субмодуля.

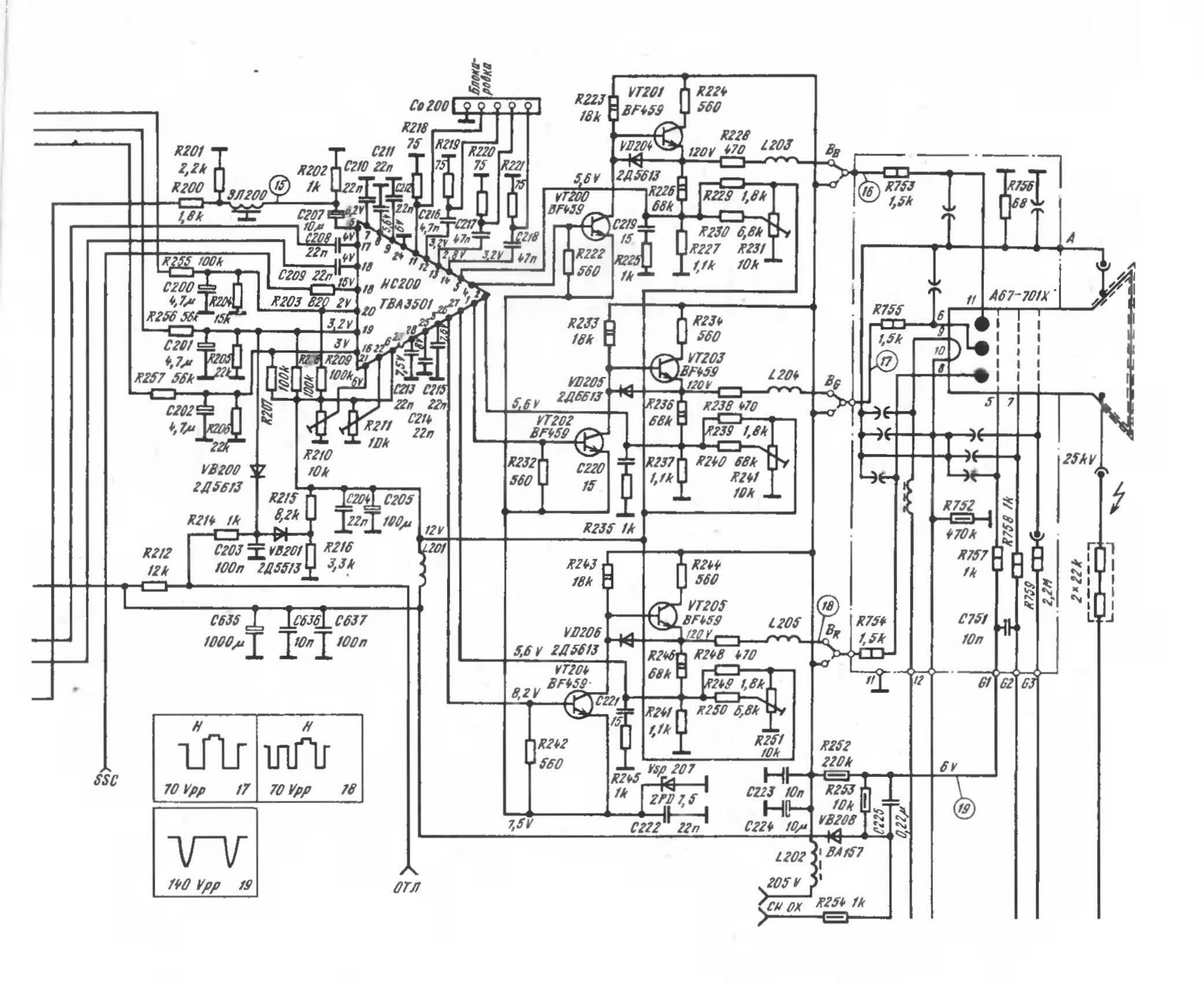
Триммер С353, включенный последовательно с кварцевым резонатором XL300, позволяет настраивать частоту генератора опорной поднесущей ПАЛ. Для этого замыкают попарно контрольные точки КТ351 с КТ352 и КТ353 с КТ354 и вращением ротора триммера добиваются наиболее точной частоты настройки кварцевого резонатора, контролируя в этот момент максимальный размер и остановку перемещения сверху вниз или снизу вверх цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Резистором R323 регулируют размахи цветоразностных сигналов на выходах канала цветности ПАЛ (выводы 11 и 10 микросхемы ИС301), которые через контакты 4 и 5 соединителя Со302 соединены с выходами этих же сигналов канала цветности СЕКАМ. Катушками индуктивности L302 и L305 регулируют соотношение уровней цветоразностных сигналов ПАЛ в соседних строках. Удобнее это делать в сигнале — E'_{B-Y}. Для этого осциллограф подключают к контрольной точке КТ303 и указанными катушками добиваются выравнивания амплитуд импульсов, соответствующих зеленой полосе, в двух соседних строках. Между выводами 12 и 13 микросхемы ИС301 подключен фильтр НЧ системы ФАПЧ.

Цветоразностные сигналы — E'_{R-Y} и — E'_{B-Y} поступают на выводы 17 и 18 микросхемы ИС200 (TDA3501) через переходные конденсаторы С208 и С209, а сигнал яркости E'_{Y} — на вывод 15 микросхемы через яркостную линию задержки ЗЛ200 и переходный конденсатор С207. Делитель R200R201 определяет коэффициент передачи канала яркости. К выводу 16 микросхемы подключен регулятор насыщенности, изменяющий усиление цветоразностных сигналов внутри нее. Как известно, в микросхеме ИС200 происходит матрицирование, т. е. формирование сигналов основных цветов.

Через соединитель Со200 на выводы 14, 13 и 12 микросхемы можно подавать сигналы основных цветов E_R, E_G и E_B от любого внешнего источника. При этом сигнал блокировки, подаваемый на вывод 11 микросхемы, отключает собственные сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B телевизора.

Регуляторы контрастности и яркости телевизора воздействуют на выводы 19 и 20 микросхемы соответственно.



Переменные резисторы R210 и R211, подключенные к выводам 21 и 22 микросхемы, позволяют регулировать размахи зеленого и синего сигналов на катоде кинескопа, т. е. регулировать цветовой баланс «в светлом». Конденсатор C215 обеспечивает фиксацию уровня черного в сигналах.

Сигналы основных цветов с выходов микросхемы ИС200 (выводы 26, 1 и 4) подаются на двухкаскадные выходные видеоусилители, причем первые каскады — это непосредственные видеоусилители, а вторые — эмиттерные повторители с обратными связями, снимаемыми с части их нагрузки. Сигналы обратной связи подаются на выводы 27, 2 и 5 микросхемы.

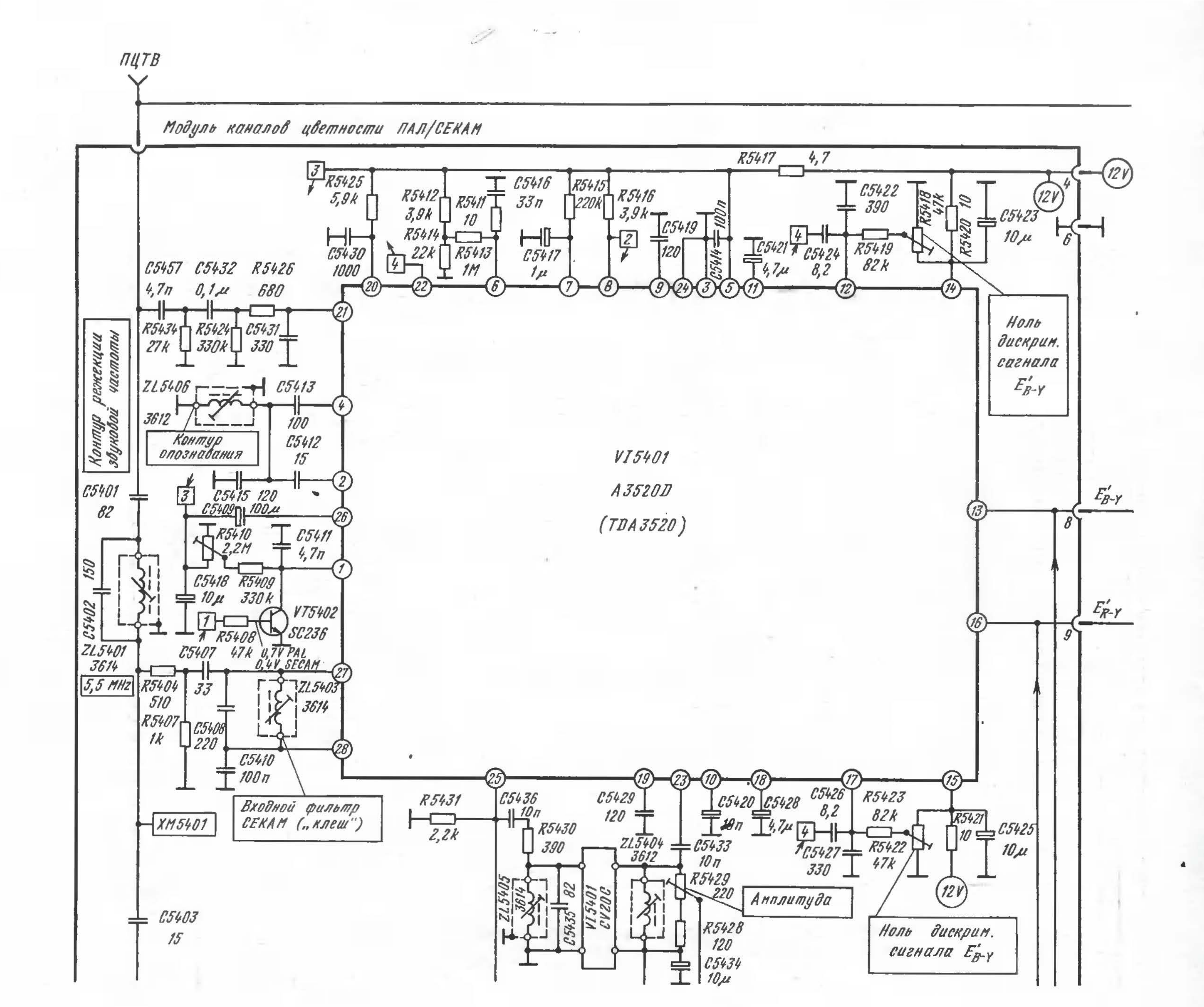
Стабилитрон V_{sp} 207 определяет режим видеоусилителей по постоянному току. Переменными резисторами R231, R241 и R251 регулируют режимы видеоусилителей по постоянному току (уровни черного в сигналах), т. е. цветовой баланс «в темном». Переключатели B_B, B_G и B_R позволяют выключать электронные прожекторы кинескопа подачей на их катоды постоянного напряжения 205 В (в нижнем положении по схеме).

Строчные импульсы обратного хода, подаваемые через резисторы R254, R757 и конденсатор C225 на модуляторы кинескопа, обеспечивают гашение обратного хода по строкам. Стробирующие импульсы SSC подаются на микросхемы декодера через контакт 3 соединителя Co301.

На рис. 2.27 и 2.28 приведены принципиальные электрические схемы декодеров телевизоров производства ГДР «Colorlux 4226» и «Color-vision RC6073, RC6075».

Эти декодеры принципиально не отличаются от описанного выше, но несколько сложнее и имеют конструктивную особенность. Каждый из них состоит из двух модулей: модуля каналов цветности ПАЛ/СЕКАМ и видеомодуля. В первом модуле используются обе микросхемы TDA3510 и TDA3520, а во втором — микросхема TDA3501 и выходные видеоусилители. Следует обратить внимание, что на обеих схемах эти микросхемы обозначены в скобках в качестве аналогов микросхем производства ГДР A3510D, A3520D, A3501D, ничем не отличающихся от базовых.

Рассмотрим кратко схемные особенности этих двух декодеров. В отличие от декодера телевизора «Sofia-84» в них имеются регуляторы, подключенные к выводам 17 и 12 микросхемы A3520D и предназначенные для смещения уровней черного в цветоразностных сигналах по отношению


ПЦТВ
Модуль каналов цветности ПАЛ/СЕКАМ
VI5401
A3520D
(TDA3520)
R5417 4,7
12V
C5422 390
R5418 47k
R5420 10
C5423 10μ
R5425 5,9k
R5412 3,9k
R5411 10
C5416 33п
R5415 220k
R5416 3,9k
C5419 120
C5414 100п
R5414 22k
R5413 1M
C5430 1000
C5417 1μ
C5421 4,7μ
C5424 8,2
R5419 82k
C5457 4,7п
C5432 0,1μ
R5426 680
R5434 27k
R5424 330k
C5431 330
Ноль дискрим. сигнала E'_{B-Y}
Контур режекции звуковой частоты
ZL5406 3612
C5413 100
Контур опознавания
C5412 15
C5415 120
C5409 100μ
C5401 82
R5410 2,2M
C5411 4,7п
C5418 10μ
R5409 330k
C5402 150
VT5402 SC236
R5408 47k
ZL5401 3614
5,5 MHz
C5407 33
0,7V PAL
0,4V SECAM
ZL5403 3614
R5404 510
R5407 1k
C5408 220
C5410 100п
Входной фильтр СЕКАМ („клеш")
XM5401
C5403 15
E'_{B-Y}
E'_{R-Y}
R5431 2,2k
C5436 10п
R5430 390
C5429 120
ZL5404 3612
C5420 10п
C5428 4,7μ
C5426 8,2
R5423 82k
R5421 10
C5425 10μ
C5433 10п
C5427 330
R5422 47k
ZL5405 3614
C5435 82
VL5401 CV20C
R5429 220
Амплитуда
R5428 120
C5434 10μ
Ноль дискрим. сигнала E'_{B-Y}

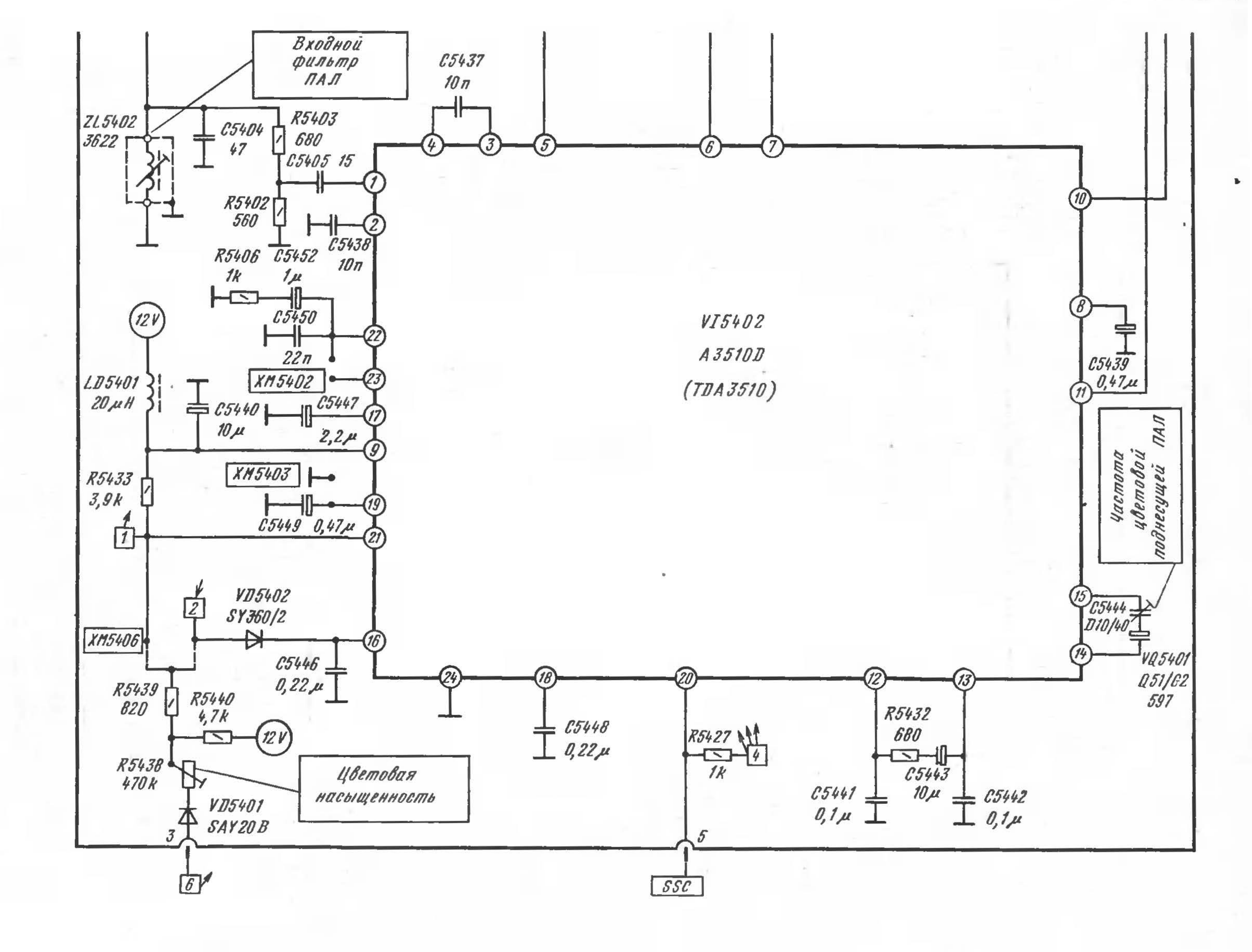


Рис. 2.27. Принципиальная схема декодера телевизора «Colorlux 4226»

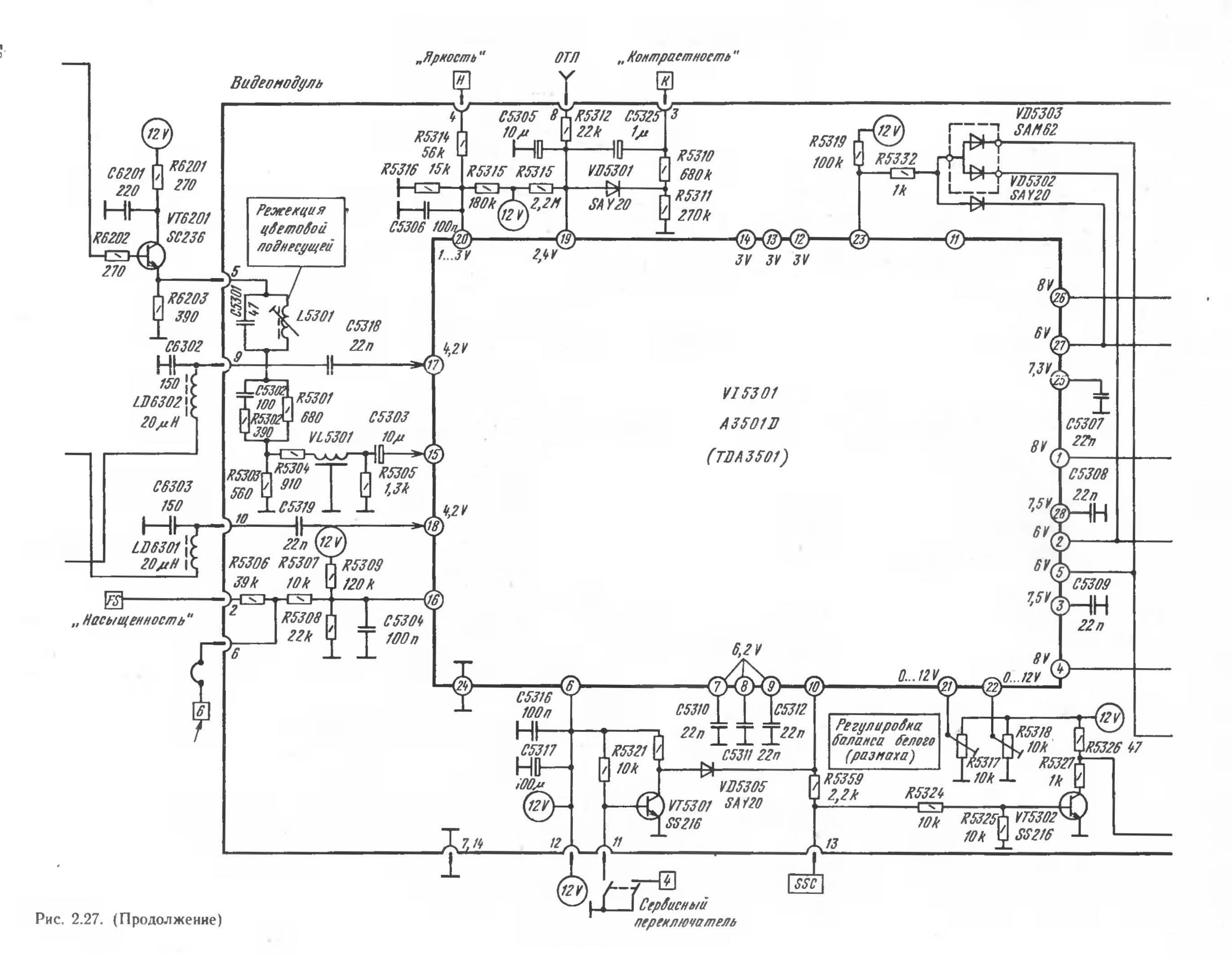


Рис. 2.27. (Продолжение)

200V
VT5303...08
6×SF 369
VD5306...08
3× KD521 G
R5339 22k
R5328 560
C5323 0,1μ
VT5304
VD5306
R5329 1k
LD5301 10μH
R5340 68k
R5333 1,8k
VT5303
R5335 8,2k
12V
R5336 10k
R5338 560
C5320 22
R5337 470
R5334 1,2k
Уровень черного в сигнале E'_R
R5347 22k
R5330 560
VT5306
VD5307
R5331 1k
LD5302 10μH
R5348 68k
R5345 470
R5346 560
VT5305
C5321 22
R5341 1,8k
R5343 8,2k
R5344 10k
R5342 1,2k
R5355 22k
R5357 560
VT5308
Уровень черного в сигнале E'_G
VD5308
R5358 1k
LD5303 10μH
R5349 1,8k
R5354 560
VT5307
R5356 68k
R5351 8,2k
C5323 22
R5350 1,2k
R5353 470
VD5304
SZX 19/7,5
C5324 10п
Уровень черного в сигнале E'_B
R5352 10k
XS5301
XB6302
R G B
Плата кинескопа
R6361 1k
R6362 1k
R6363 1k
140 141 142
XB6303
VR 7301
A63 NQ 00 X08
670CZB 22-TC03
561QQ 22
56-701X
8 6 11 5 7 1
145 147 148
9 10
g1 g2
R6364 1k
C6364 4,7п
R6365 4,7k
FS6365
C6361 0,1μ
144 146 143 149
35 V
6,3V
200 V
R6301 330k
g2
R6302 68k
U_F
U_{G2}
R6621 50k
25 kV

Рис. 2.27. (Окончание)

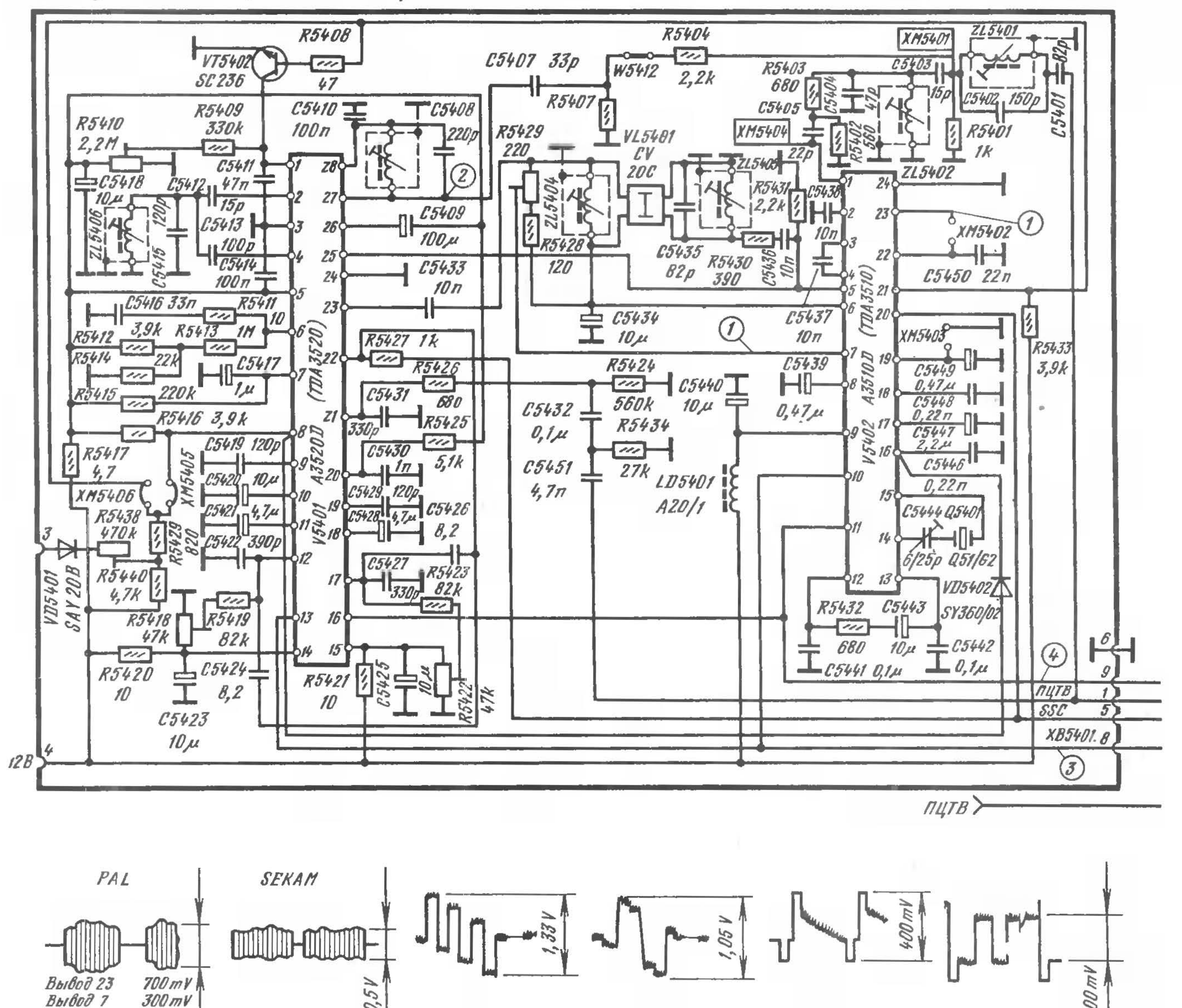


Рис. 2.28. Принципиальная схема декодера телевизора «Color-vision» RC6073, RC6075

к уровням фиксации, т. е. для настройки нулевых точек дискриминаторов цветоразностных сигналов.

Другой особенностью рассматриваемых декодеров является наличие в них цепей дополнительной блокировки неработающего канала цветности. Так, при работе канала цветности СЕКАМ на выводе 8 микросхемы A3520D вырабатывается управляющее напряжение, которое через диод VD5402 воздействует на вывод 16 микросхемы A3510D, полностью блокируя ее. Канал цветности ПАЛ теперь не откроется никакой помехой.

Для блокировки канала цветности СЕКАМ при работе микросхемы A3510D служит транзистор VT5402. Он открывается управляющим напряжением на выводе 21 работающей в это время микросхемы и шунтирует вывод 1 микросхемы A3520D, что приводит к ее блокировке.

В табл. 2.1 приведены напряжения на выводах микросхем VI5401 и VI5402 декодера в режимах SECAM и PAL.

Резистор R5410 устраняет помеху полустрочной частоты в цветоразностных сигналах (смещение уровня черного в соседних строках относительно друг друга).

Третьей особенностью данных декодеров является наличие в модулях цветности режекторного фильтра промежуточной частоты звука 5,5 МГц ZL5401C5402, включенного последовательно в цепи прохождения ПЦТВ.

Важная особенность видеомодуля декодеров заключается в использовании вывода 23 микросхемы A3501D для пикового ограничения тока лучей кинескопа. Для этого с этим выводом через диоды VD5302, VD5303 на рис. 2.27 и VI402, VI403, VI404 на рис. 2.28 связаны выходы обратной связи видеоусилителей (выводы 27, 2 и 5 микросхемы).

Другая особенность видеомодуля заключается в наличии

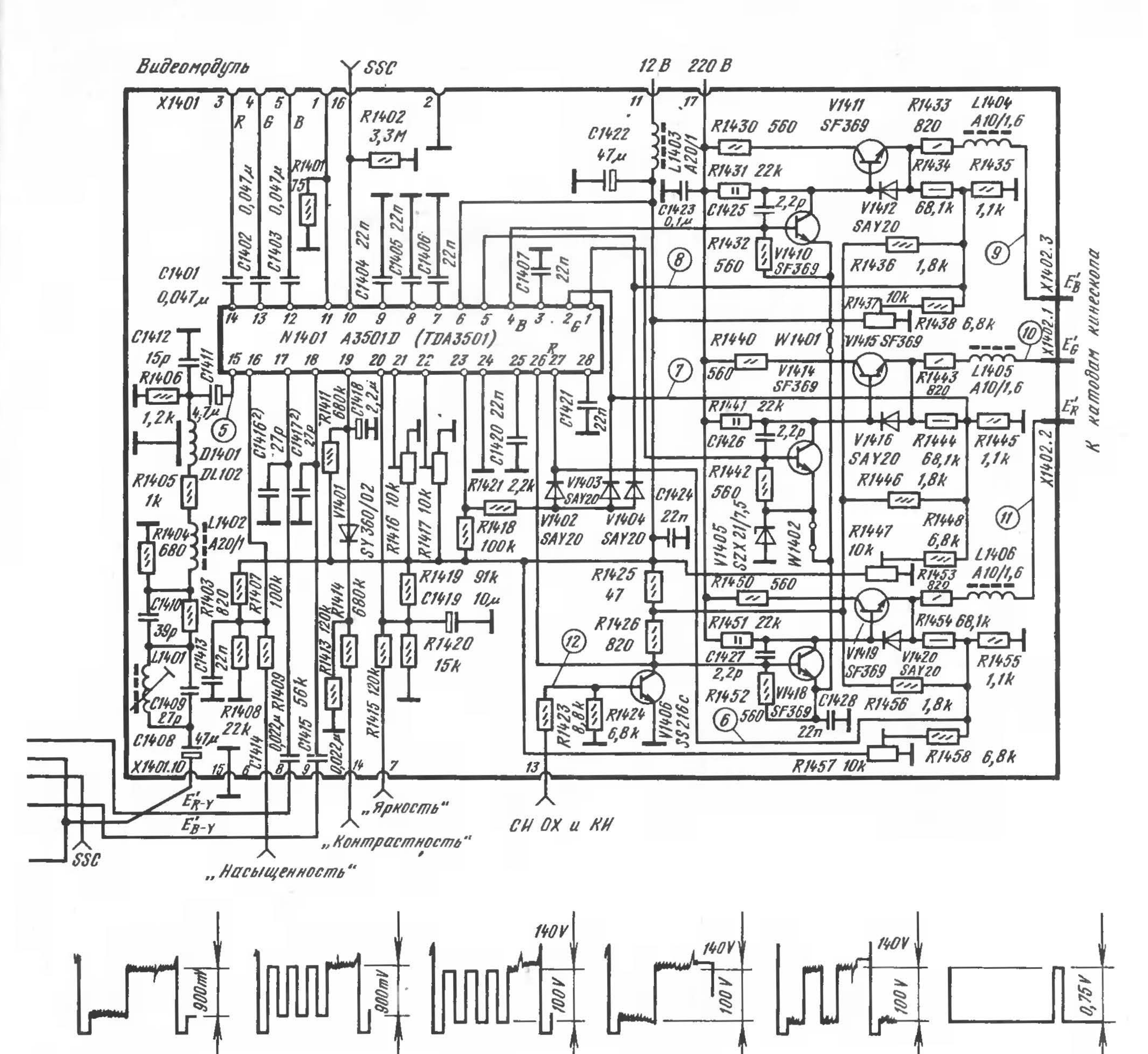


Таблица 2.1

A3501D Напряжение, V			A3501D Напряжение, V			A3520D Напряжение, V			A3520D Напряжение, V		
Вывод	SECAM	PAL	Вывод	SECAM	PAL	Вывод	SECAM	PAL	Вывод	SECAM	PAL
1	4	4	14	10,7	10,7	1	3,2	0	15	11,9	11,9
2	4	4	15	2,6	2,6	2	9,8	11	16	6	8
3	4,4	4,4	16	10	4	4	4,2	4,2	17	4	2,5
4	4,4	4,4	17	3,2	3,2	5	11,9	11,9	18	4	4
5	8	8,5	18	5,5	5,5	6	3	8,2	19	5,2	5,2
6	2,9	2,9	19	4,5	2,8	7	7	0	20	10,3	10,3
7	2,9	2,9	20	1,6	1,6	8	11,5	0,2	21	3,4	3,4
8	4,7	12	21	0,5	12	9	5,2	5,2	22	1,7	1,7
9	11,8	11,8	22	0	3,5	10	4,7	4,7	23	3,3	3,3
10	6	8	23	3	3	11	4	4	25	8	8,5
11	6	8				12	4	2,5	26	10,5	10,5
12	9	9				13	6	8	27	3,3	3,3
13	9	9				14	11,9	11,9	28	3,3	3,3

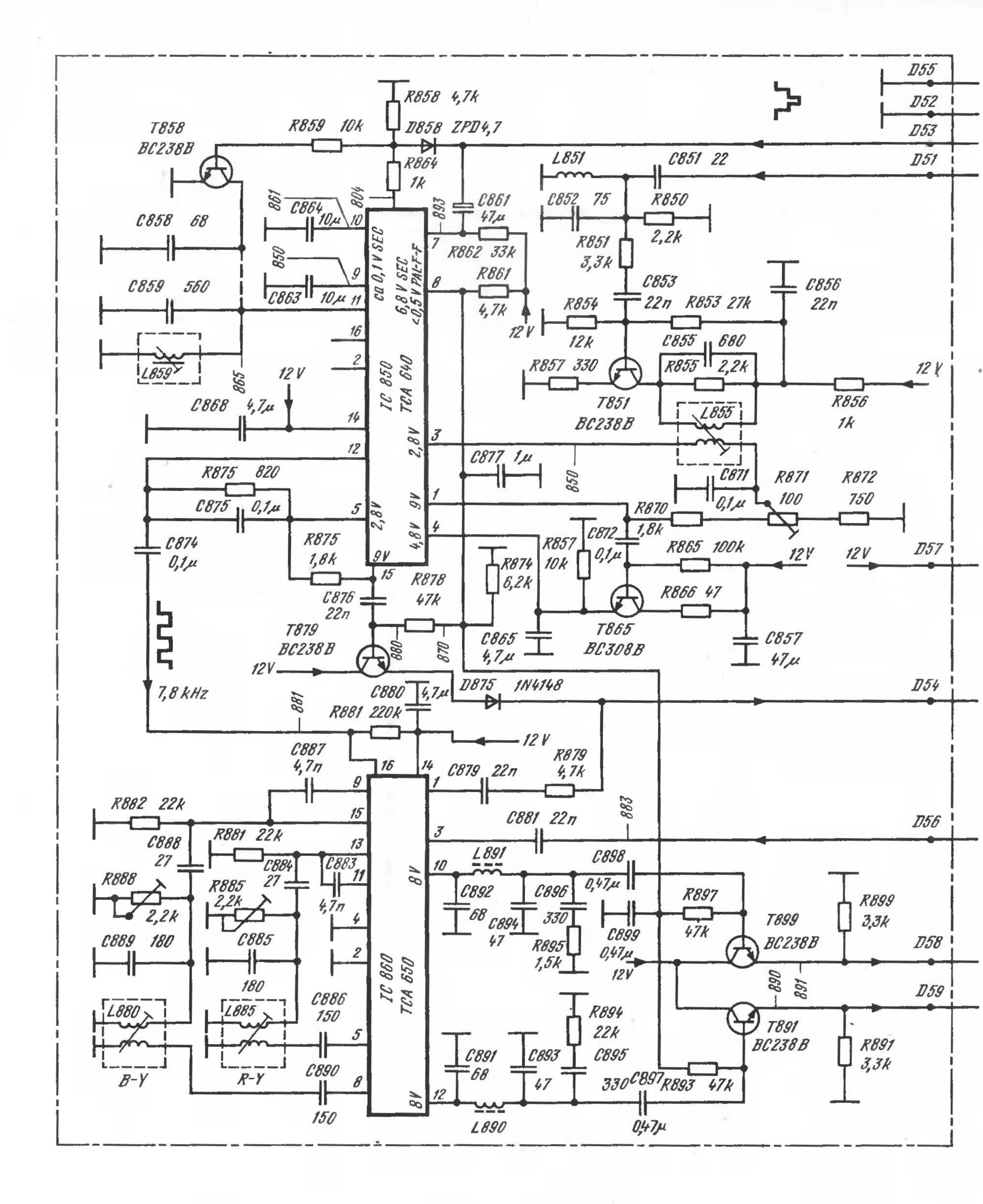
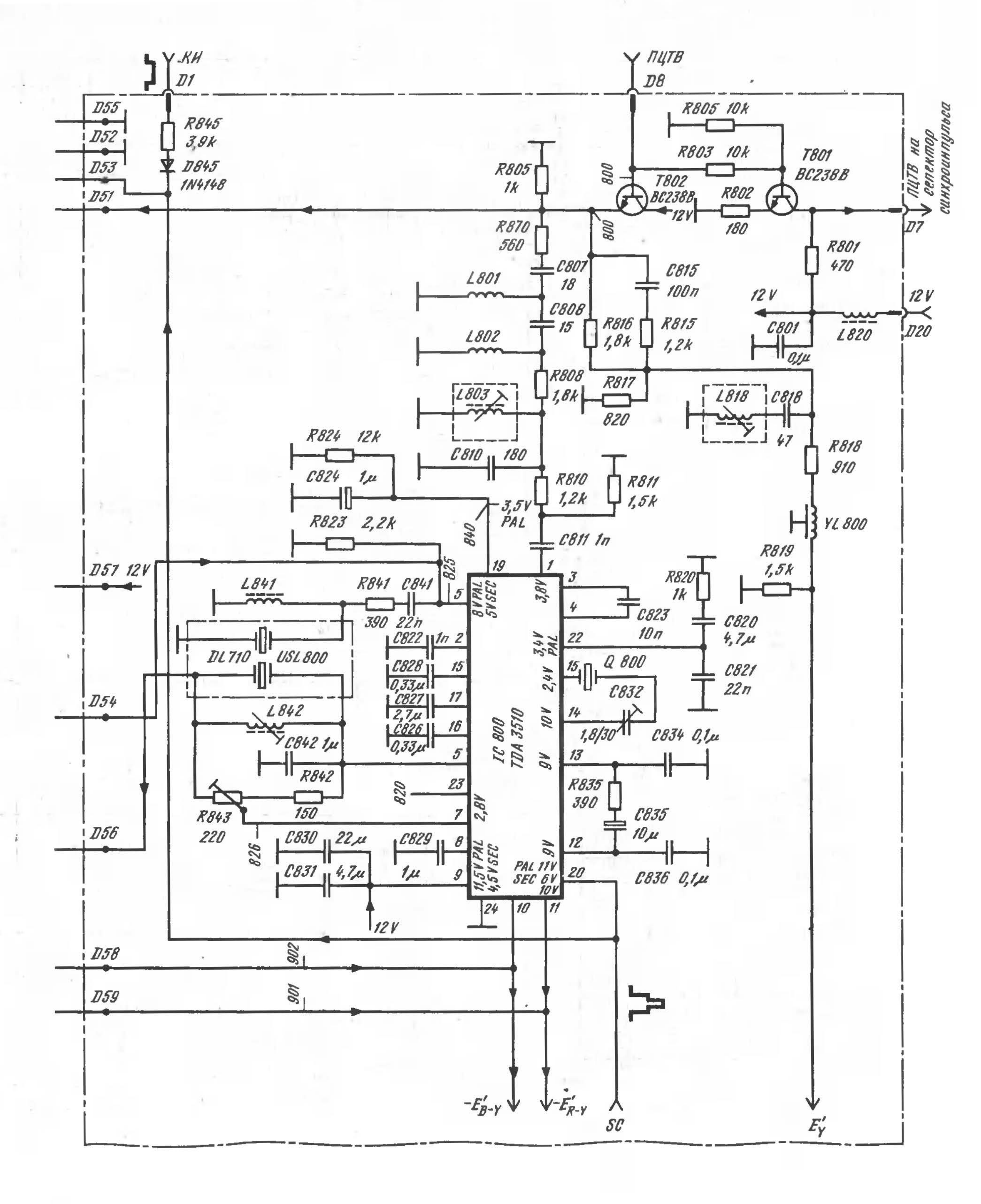


Рис. 2.29. Принципиальная схема декодера телевизора «ITT ideal color»


КИ
D1
ПЦТВ
D8
D55
D52
D53
D51
R845 3,9k
D845 1N4148
R805 10k
R803 10k
T801 BC238B
T802 BC238B
R805 1k
R802 180
12V
ПЦТВ на селектор синхроимпульса
D7
R870 560
C807 18
L801
C808 15
L802
C815 100n
R816 1,8k
R815 1,2k
R801 470
12 V
C801 0,1μ
L820
D20
R808 1,8k
R817 820
L803
L818
C818 47
R818 910
R824 12k
C824 1μ
C810 180
R810 1,2k
R811 1,5k
3,5V PAL
R823 2,2k
YL 800
R819 1,5k
R820 1k
D57 12V
L841
R841 390
C841 22n
C823 10n
C820 4,7μ
DL710
USL 800
C822 1n
C828 0,33μ
C827 2,7μ
C826 0,33μ
C821 22n
Q 800
C832 1,8/30
D54
L842
C842 1μ
R842 150
IC 800 TDA 3510
C834 0,1μ
R835 390
C835 10μ
D56
R843 220
C830 22μ
C831 4,7μ
C829 1μ
C836 0,1μ
12 V
D58
D59
$-E'_{B-Y}$
$-E'_{R-Y}$
SC
E'_Y

еще одного каскада формирования импульсов гашения обратного хода (VT5302 на рис. 2.27 и V1406 на рис. 2.28). Причем если в первой схеме на базу транзистора подаются импульсы SSC, то во второй — смесь строчных и кадровых импульсов обратного хода. С части нагрузки этих транзисторов сформированные импульсы гашения отрицательной полярности через резисторы подаются на входы обратной связи микросхемы A3501D. Видеоусилители и регуляторы уровней черного декодеров каких-либо особенностей не имеют.

В заключение раздела авторы сочли возможным привести принципиальную схему декодера телевизора «ITT ideal color» на микросхемах TDA3510, TCA640 и TCA650 (рис. 2.29), сочетающего возможности микросхем первого и третьего поколений. Как видно из схемы, канал цветности ПАЛ выполнен на микросхеме TDA3510, а канал цветности СЕКАМ — на микросхемах TCA640 и TCA650 в виде законченного модуля. Назначение элементов схемы и регулировок не требует пояснений, так как они подробно рассматривались выше.

2.5. Декодеры на микросхемах TDA3510, TDA3530 и TDA3505

Функциональная схема декодера на микросхемах TDA3510, TDA3530 и TD3505 показана на рис. 2.30. Так же как и схема декодера, описанного в предыдущем разделе, она содержит два параллельных канала цветности (ПАЛ и СЕКАМ) на микросхемах TDA3510 н TDA3530 соответственно, два входных фильтра, общую линию задержки с элементами согласования, матричные схемы и устройства регулировки яркости, контрастности и насыщенности на микросхеме TDA3505, а также линию задержки сигнала яркости, устройства режекции цветовых поднесущнх, ОТЛ и АББ. Микросхема TDA3510 описана выше.

Рассмотрим микросхему TDA3530, структурная схема которой приведена на рис. 2.31.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал подается на усилитель с устройством АРУ через вывод 28 микросхемы. Между ним и выводом 1 включен входной фильтр высокочастотных предыскажений («клеш»). С выхода усилителя с АРУ сигнал цветности постоянной амплитуды через усилитель подается на усилители-ограничители I и II, причем на первый из них через выводы 3 и 8 микросхемы непосредственно, а на второй — через усилитель с регулятором уровня задержанного сигнала и лнню задержки.

Усилитель с регулятором уровня задержанного сигнала включается управляющим напряжением, которое поступает с триггера I, входящего в устройство цветовой синхронизации, только при приеме сигнала цветности СЕКАМ. Поэтому напряженне на выводе 26 микросхемы меняется от 8 (в режиме СЕКАМ) до 5 В (в режиме не СЕКАМ). Это, в частности, позволяет нспользовать микросхему совместно с микросхемой TDA3510 и с общей для них лнннией задержки. Сигналы с выходов усилителей-ограничителей I и II поступают на электронный коммутатор, в котором происходит разделение следующих через строку пакетов цветовых поднесущих красного и синего сигналов. Коммутатор управляется симметричным триггером, а он, в свою очередь, строчными импульсами, выделенными формирователем из поступающих на вывод 23 микросхемы стробирующих импульсов SC.

С коммутатора пакеты поднесущих поступают на соответствующие частотные детекторы цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}, к которым подключены фазовращающие контуры.

Для получения выходных сигналов, очищенных от поднесущих и шумов во время обратного хода строчной развертки, внутри микросхемы на детекторы подаются импульсы гашения, сформированные формирователем импульсов из SC.

Цветоразностные сигналы подаются на выходные каскады после фильтрации в них поднесущих и коррекции НЧ предыскажений с помощью RC-цепей, подключенных к выводам 13 и 19 микросхемы. Выходные каскады выключаются при приеме сигнала ПАЛ и включаются при приеме сигнала СЕКАМ. Причем в первом случае на выводах 15 и 17 микросхемы устанавливается напряжение 7,4...7,6 В, и цветоразностные сигналы поступают только с декодера ПАЛ, а во втором — напряжение около 6 В (канал цветности ПАЛ при этом блокирован).

Управление включением выходных каскадов производится триггером II, входящим в устройство цветовой синхронизации. Помимо этого триггера устройство включает фазовый детектор вспышек с подключенным к нему через вывод 5 микросхемы фазовращателем, состоящим из конденсатора $C_ф$ и параллельного контура, детектор импульсов полустрочной частоты и два триггера III и I. На один из выходов детектора сигнал с усилителя с АРУ подается непосредственно, а на другой — через усилитель, вывод 3 микросхемы и фазовращатель. Детектор вспышек работает только во время прохождения этих сигналов (пакетов немодулированных поднесущих, размещенных на задней площадке строчных гасящих импульсов). Для этого на детектор подаются стробирующие импульсы с формирователя.

При наличии сигналов цветности на выходе детектора вспышек выделяются короткие импульсы полустрочной частоты, которые поступают на детектор этих импульсов. Сюда же подается управляющий сигнал с симметричного триггера. В зависимости от фазы этого сигнала, управляющего электронным коммутатором, на выходе детектора импульсов полустрочной частоты появляются короткие импульсы либо отрицательной (при правильной фазе), либо положительной (при неправильной) полярности. В последнем случае они заряжают подключенный к выводу 6 микросхемы накопительный конденсатор $C_н$ и в момент, когда напряжение на нем достигает некоторого порогового значения (обычно равного 8...9 В), переключается триггер III, который воздействует на управляющий (симметричный) триггер и корректирует фазу сигнала.

После появления на выходе детектора отрицательных импульсов напряжение на накопительном конденсаторе уменьшается и, когда оно становится меньше второго порогового значения (5...6 В), переключается триггер I и управляющее напряжение на выводе 7 микросхемы возрастает до 10...11 В, что используется для блокировки канала цветности ПАЛ при приеме сигналов СЕКАМ.

Переключение триггера I включает усилитель с регулятором уровня задержанного сигнала. Выходные каскады цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} открываются с помощью триггера II, который срабатывает с задержкой, определяемой постоянной времени цепи, подключенной к выводу 20 микросхемы. Задержка включения цветоразностных сигналов необходима для устранения заметности помех, вызванных переходными процессами установки сигнала в микросхеме.

При отсутствии сигнала цветности импульсы на выходе детектора импульсов полустрочной частоты не формируются и накопительный конденсатор $C_н$ заряжается положительным напряжением, образуемым подключенным к выводу 6 делителем. При некотором напряжении на конденсаторе, достигающем 6...7 В, сначала переключается триггер I, а затем II. Это приводит к выключению усилителя с регулятором уровня задержанного сигнала и выходных каскадов.

Микросхема TDA3505 обеспечивает получение сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B из сигнала яркости E'_Y и цветоразностных сигналов — E'_{R-Y} и —E'_{B-Y}, оперативные регулировки яркости, контрастности и насыщенности изображения, фиксацию уровня черного в сигналах, ОТЛ кинескопа, автоматическое поддержание баланса белого (цветового баланса) «в темном», а также возможность ручной регулировки баланса белого «в светлом». Микросхема обеспечивает такую же обработку внешних сигналов основных цветов при одновременной блокировке сигналов, получаемых из сигналов E'_Y, —E'_{R-Y} и —E'_{B-Y}.

Рис. 2.30. Функциональная схема декодера иа микросхемах TDA3510, TDA3530, TDA3505

Рис. 2.31. Структурная схема микросхемы TDA3530

3 А. Пескин

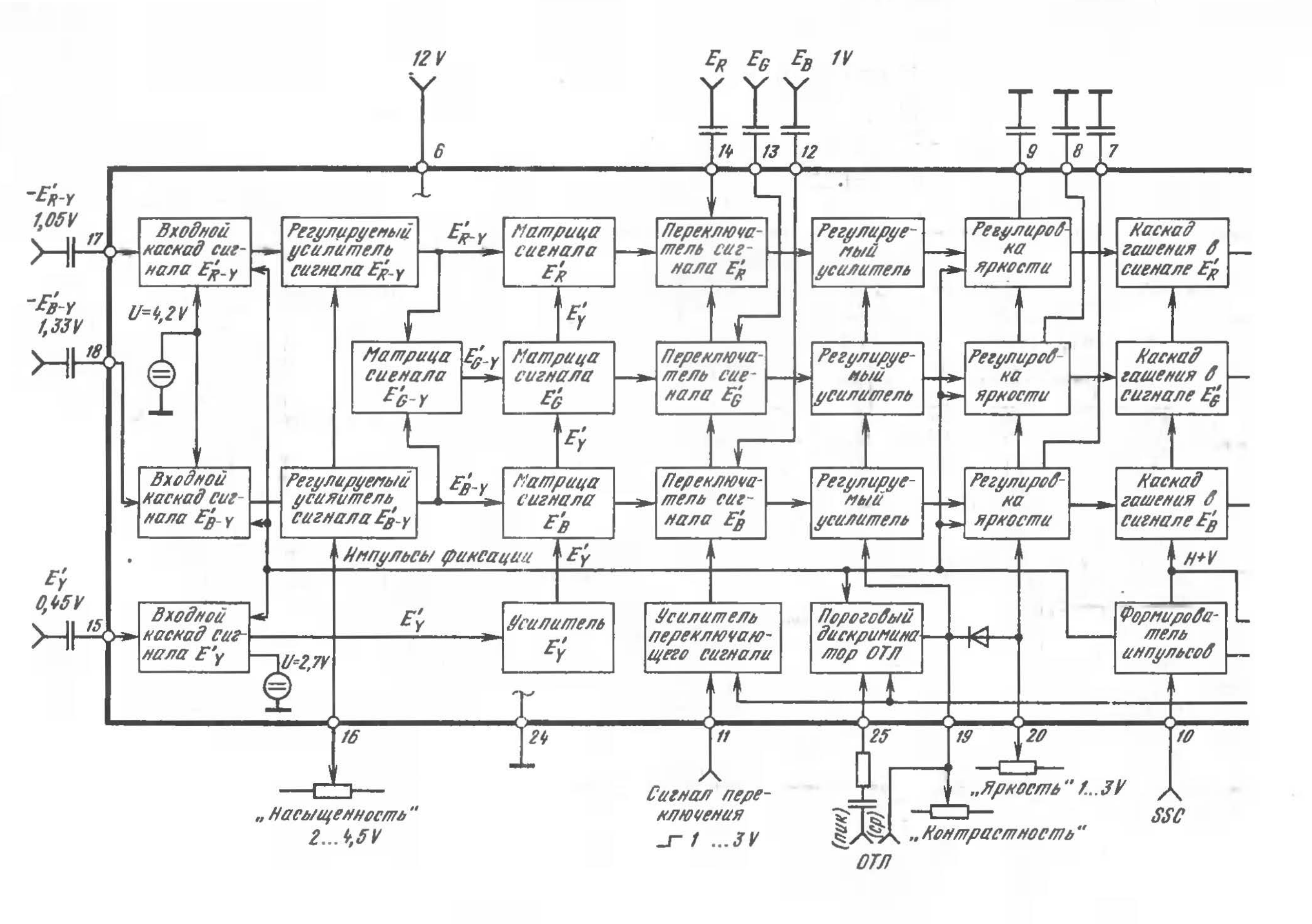


Рис. 2.32. Структурная схема микросхемы TDA3505

Структурная схема микросхемы TDA3505 приведена на рис. 2.32.

Цветоразностные сигналы и сигнал яркости через разделительные конденсаторы и выводы 17, 18 и 15 микросхемы поступают на соответствующие входные каскады. На эти каскады внутри микросхемы подаются строчные импульсы фиксации, которые вырабатываются формирователем импульсов из стробирующих импульсов SSC.

При номенклатуре ПЦТВ 75/0/75/0 номинальный размах сигнала яркости вместе с синхронизирующими импульсами на выводе 15 микросхемы составляет 0,45 В, а цветоразностных сигналов 1,05 В на выводе 17 и 1,33 В на выводе 18. Значения опорных напряжений, к которым осуществляется фиксация уровня черного в сигналах, показаны на рис. 2.32.

Цветоразностные сигналы поступают на регулируемые усилители, связанные через вывод 16 микросхемы с регулятором насыщенности. При ее регулировке напряжение на этом выводе изменяется от 1,8 до 4,0 В, причем при минимальном напряжении цветоразностные сигналы на выходах усилителей ослабляются не менее чем на 40 дБ, цвет при этом отсутствует.

Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} подаются на матрицу зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y}, где он формируется.

Сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B получаются с помощью трех матриц, на которые поступают цветоразностные сигналы и усиленный сигнал яркости. Сигналы основных цветов в дальнейшем подвергаются обработке в трех параллельных идентичных каналах.

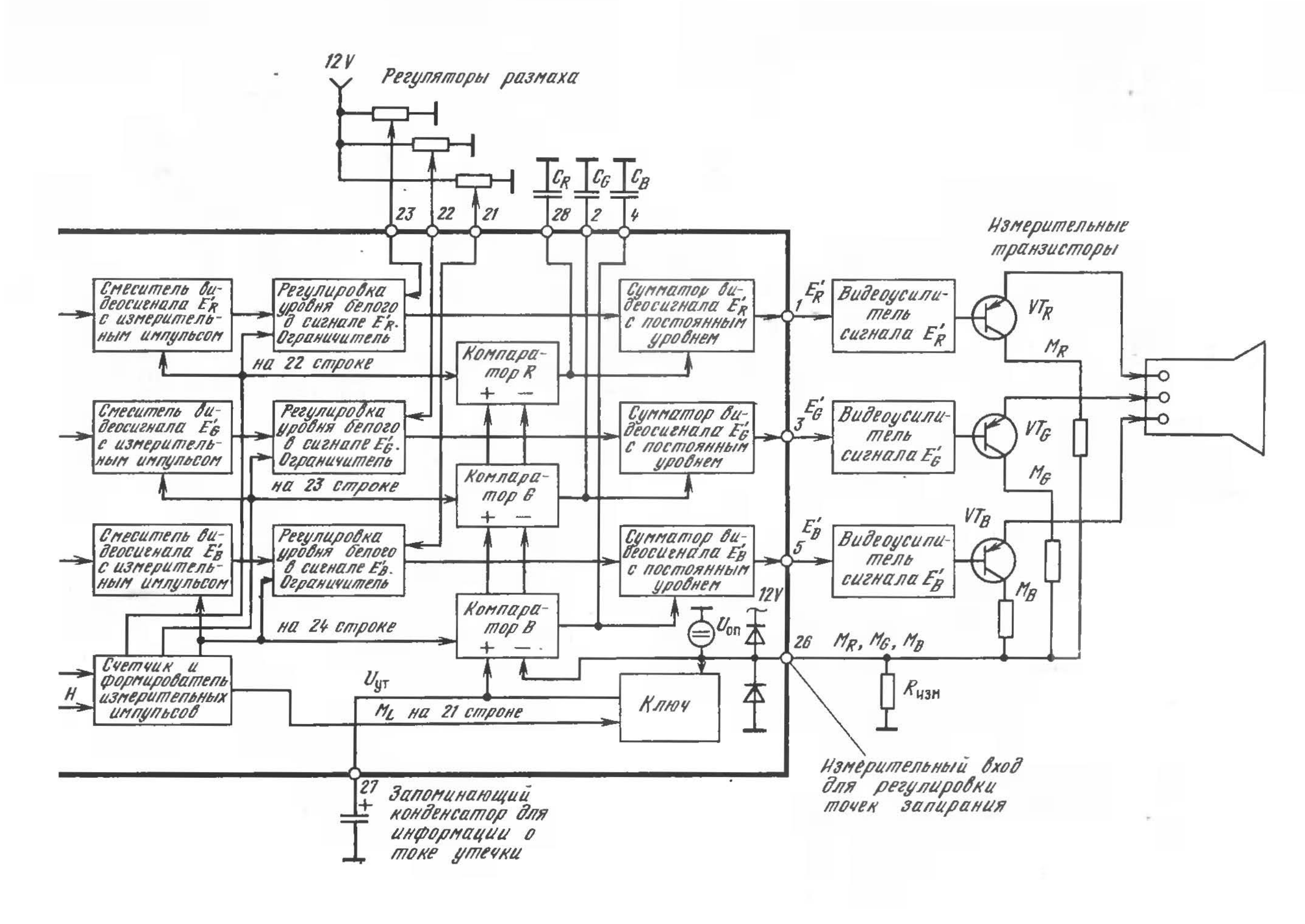
Сигналы основных цветов через переключатели сигналов поступают на регулируемые усилители, связанные с регулятором контрастности (вывод 19 микросхемы).

Работой переключателей управляет усилитель переключающего сигнала, на который через вывод 11 микросхемы подается сигнал переключения. Переключатели позволяют вместо сигналов, подаваемых на выводы 17, 18 и 15 микросхемы, вводить в каналы сигналов основных цветов внешние сигналы размахом 1 В, подаваемые на выводы 12—14 микросхемы. Таким образом, на экране телевизора можно наблюдать кроме сигналов изображения от телецентра и видеомагнитофона изображения от других источников периферийных сигналов, например компьютера. Переключатели имеют достаточное быстродействие, позволяющее коммутировать сигналы даже на нескольких строках в течение кадра. Это позволяет вводить в изображение титры. Напряжение от регулятора контрастности подается на регулируемые усилители через вывод 19 микросхемы.

На напряжение на этом выводе воздействуют также датчики устройства ОТЛ, причем датчик устройства ограничения среднего тока — непосредственно, а пикового — через вывод 25 микросхемы и пороговый дискриминатор. Пороговый дискриминатор срабатывает, когда мгновенное напряжение на выводе 25 становится меньше 6 В.

Пиковое напряжение пропорционально мгновенному значению полного тока электронных пучков кинескопа и подается с его аквадага через разделительный конденсатор на вывод 25 микросхемы.

После регулятора контрастности на сигналы через вывод 20 микросхемы воздействует регулятор яркости. Внутренний диод, включенный между выводами 19 и 20 микро-



схемы, препятствует превышению тока лучей в случае повышения потенциала вывода 20 микросхемы. Если он превысит потенциал вывода 19 более чем на 0,5...0,6 В, диод открывается и яркость снижается. В каскадах регулировки яркости происходит также вторая фиксация уровня черного, для чего к ним через выводы 7—9 микросхемы подключены внешние накопительные конденсаторы. Для фиксации на каскады регулировки яркости подаются строчные стробирующие импульсы, выделенные формирователем импульсов. С этого же формирователя смесь строчных и кадровых гасящих импульсов поступает на каскады гашения для формирования гасящих импульсов в сигналах.

В микросхеме находится исполнительное устройство АББ, обеспечивающее необходимое для цветового баланса соотношение запирающих напряжений прожекторов кинескопа в течение всего срока его службы. Датчики устройства АББ, реагирующие на ток луча каждого прожектора, находятся на плате кинескопа вместе с видеоусилителями и описаны ниже.

Внутри микросхемы в смесителях происходит введение в сигналы E'_R, E'_G, E'_B в течение трех строк в конце кадрового импульса гашения трех специальных измерительных импульсов отрицательной полярности, причем в каждый из сигналов по одному в строго определенный временной интервал (на 22—24 строках). Измерительные импульсы создаются в формирователе со счетчиком.

Видеосигналы с введенными импульсами подаются на каскады регулировки уровня белого (размахов). Для этого через выводы 21, 22, 23 микросхемы на эти каскады подается регулирующее напряжение в диапазоне 0...12 В. Если эти выводы ни с чем не соединены снаружи, то на них устанавливается внутреннее напряжение 5,5 В. При этом обеспечивается среднее значение усиления.

Измерительные импульсы считываются измерительными транзисторами VT_R, VT_G и VT_B (они находятся на плате кинескопа) и выделяются на их общем измерительном резисторе $R_{изм}$. На нем образуется сигнал, состоящий из последовательности трех импульсов M_R, M_G и M_B, расположенных на 22—24 строках. Из этого сигнала в микросхеме вычитается опорное напряжение $U_{оп}$, равное амплитуде импульса в данном канале (с учетом действия соответствующего регулятора размаха). Полученная разность подается на инвертирующие входы (—) операционных усилителей, входящих в состав компараторов. На неинвертирующие входы усилителей (+) поступает напряжение $U_{ут}$, создаваемое на подключенном к выводу 27 микросхемы конденсаторе токами утечек транзисторов VT_R, VT_G, VT_B. Токи утечек считываются во время прямого хода 21-й строки (предшествующей первому измерительному импульсу). Для этого в формирователе измерительных импульсов вырабатывается специальный импульс M_L, открывающий ключ, который и подключает конденсатор к транзисторам. Сигналы ошибки, равные разности между двумя напряжениями на входах операционных усилителей, через ключи, также входящие в состав компараторов и открывающиеся только во время прохождения измерительных импульсов, поступают на подключенные к выводам 28, 2 и 4 микросхемы накопительные конденсаторы C_R, C_G, C_B. Постоянные напряжения, поочередно запоминаемые этими конденсаторами, вводятся в видеосигналы E'_R, E'_G и E'_B с помощью сумматоров. В результате образуется цепь авторегулирования, стремящаяся уменьшить сигнал ошибки до

значения, близкого к нулю. Так как зарядка конденсаторов происходит лишь в течение одной строки за один кадр, то для исключения влияния саморазрядки их емкости должны быть достаточно большими.

Элементы схемы выбраны такими, чтобы в установившемся режиме напряжения ошибки корректировали режим видеоусилителей по постоянному току так, чтобы темновой ток каждого электронно-оптического прожектора (ЭОП) был равен 10 мкА. При таком токе напряжение ошибки близко к нулю, а в случае отклонения тока одного из ЭОП от указанного в ту или иную сторону сформированное напряжение ошибки приводит его к первоначальному.

Таким образом, характеристики трех прожекторов совмещаются вблизи точек запирания, что обеспечивает цветовой баланс «в темном». Баланс «в светлом» обеспечивается регулировкой размаха каждого из сигналов E'_R, E'_G и E'_B изменением постоянных напряжений на выводах 23, 22 и 21 микросхемы.

Диоды, подключенные к выводу 26 микросхемы внутри нее,— защитные.

Для объяснения работы устройства АББ на рис. 2.33 показано временное расположение измерительных импульсов и импульса тока утечки относительно принимаемого телевизионного сигнала в одном полукадре, а также импульсы гашения и обратного хода. Причем сверху показано расположение измерительных импульсов, когда импульс кадрового гашения V начинается с кадрового синхронизирующего импульса (1-я строка), а снизу — с переднего уравнивающего импульса (624-я строка предыдущего кадра).

В любом случае измерительные импульсы не должны появляться во время кадрового обратного хода (с 1-й по 16-ю строки), иначе на изображении возникают нежелательные линии обратного хода в верхней части темного экрана. Поэтому предпочтительнее первый вариант, когда импульс гашения начинается с синхронизирующего импульса, а импульс обратного хода заканчивается не позднее 17-й строки.

С другой стороны, последний измерительный импульс не должен располагаться далее 25-й строки, иначе возникнет потеря информации в начале прямого хода.

В качестве примера построения декодера на рассматриваемом комплекте микросхем приведем принципиальную схему декодера телевизора «Tesla 416A (Color 4416A)» производства ЧСФР (рис. 2.34).

Декодер состоит из модуля цветности с субмодулем ПАЛ и платы кинескопа с видеоусилителями.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал, приходящий на модуль цветности через контакт 7 соединителя X6, поступает в каналы цветности и яркости.

На входе канала цветности включен фильтр L4C20, подавляющий в сигнале промежуточную частоту звука. Каскад на транзисторе VT2 имеет разделенную нагрузку. С его эмиттера ПЦТВ поступает в канал цветности ПАЛ, а с коллектора через конденсатор C33 и резисторы R21, R12 — на входной контур СЕКАМ («клеш») L5C22 и микросхему NL1 типа MDA3530. (На схеме первыми указаны микросхемы производства ЧСФР, а в скобках базовые — в качестве их аналогов.)

Конденсатор C16, подключенный к выводу 2 микросхемы, предназначен для снижения коэффициента усиления во избежание возбуждений. Конденсатор C21, подключенный к выводу 27 микросхемы, выполняет роль накопительного в устройстве АРУ. Для уменьшения влияния фона питания и помех он подключен не к корпусу, а к плюсу источника питания.

Контур L1C1 и конденсатор C4 выполняют роль фазовращателя устройства цветовой синхронизации. Конденсатор C8 служит для подавления второй гармоники поднесущей в прямом сигнале, а C13 — накопительный конденсатор устройства цветовой синхронизации.

Нулевые точки демодуляционных характеристик детекторов сигналов цветности настраивают катушками индуктивности L2 (красный) и L8 (синий). Переменными резисторами RP1 и RP4 устанавливают размахи цветоразностных сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} соответственно. Коррекция НЧ предыскажений в цветоразностных сигналах E'_{R-Y} и E'_{B-Y} производится цепями R9C11 и R13C25 соответственно. Каскады на транзисторах VT1, VT3 — эмиттерные повторители. Они предназначены для уменьшения перекрестных искажений цветоразностных сигналов. Конденсаторы C10, C24, C43, C44, C46 и C47, а также дроссели L11 и L12 подавляют остатки поднесущих в цветоразностных сигналах.

Согласование линии задержки по входу осуществляется резистором R29 и катушкой индуктивности L9, а по выходу — резистором RP3 и катушкой индуктивности L6.

Задержанный сигнал, ослабленный на 15 дБ (9 дБ — затухание в линии, 6 дБ — ослабление в цепях согласования), подается через конденсатор C19 на вывод 24 микросхемы. Прямой сигнал, снимаемый с вывода 8 микросхемы, ослабляется до уровня задержанного с помощью пере-

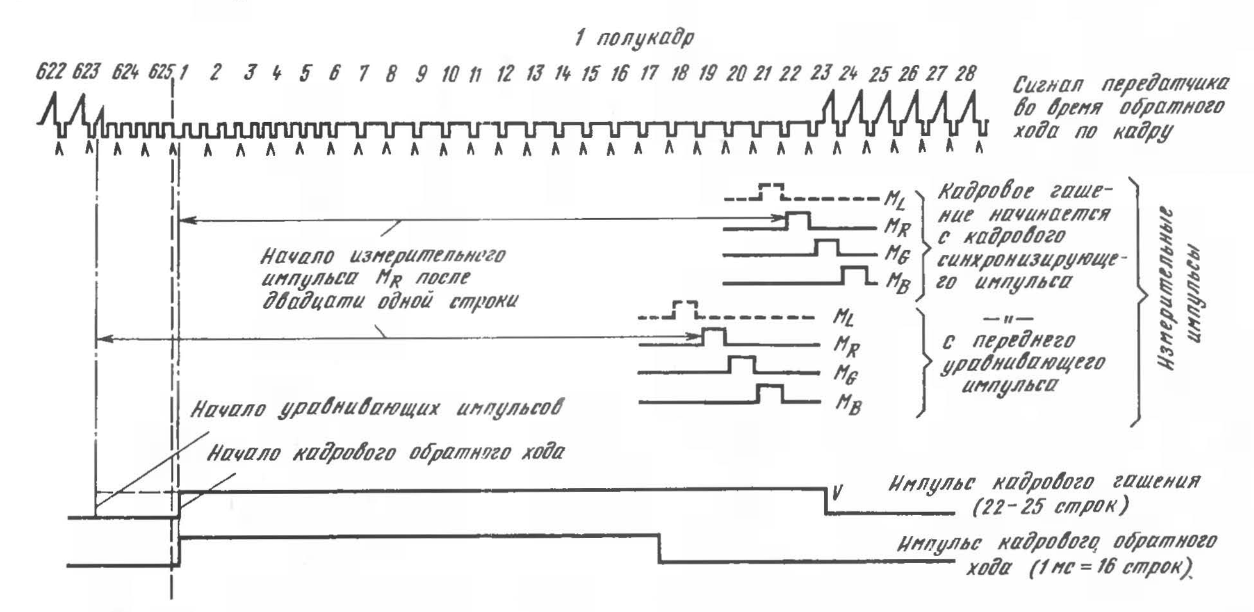


Рис. 2.33. Осциллограммы, поясняющие работу устройства АББ в микросхеме TDA3505

менного резистора RP2 и через конденсатор C7 поступает на вывод 3 микросхемы.

Сигнал цветности ПАЛ выделяется из ПЦТВ входным контуром L1C2 субмодуля, настроенным на частоту поднесущей сигнала ПАЛ — 4,43 МГц. Необходимая добротность контура определяется номиналом резистора R1 субмодуля.

Выделенный сигнал поступает через выводы 1 и 2 на усилитель с АРУ внутри микросхемы NL1 субмодуля. Вывод 2 микросхемы соединен по переменному току с корпусом через конденсатор C1. Конденсатор C5 субмодуля блокирует обратную связь по переменному току, обеспечивая усиление сигнала цветности. Благодаря устройству АРУ размах цветоразностных сигналов на выходах микросхемы остается постоянным при изменении размаха сигнала цветности на входе в диапазоне 10...200 мВ.

В схеме генератора используется кварцевый резонатор с удвоенной опорной частотой 8,8672375 МГц. Для получения сдвинутых на 90° сигналов поднесущей частоты внутри микросхемы происходит деление на два частоты опорного сигнала. Установка номинальной частоты генератора в субмодуле цветности ПАЛ производится переменным резистором RP1.

Прямой сигнал с вывода 5 микросхемы NL1 субмодуля через контакт 3 соединителя X2, конденсатор C38 и согласующий резистор R29 модуля поступает на линию задержки DT1. С выхода линии через переменный резистор RP3 сигнал через контакт 5 соединителя X2 поступает на вывод 7 микросхемы NL1 субмодуля.

С помощью резистора RP3 устанавливают требуемый размах цветоразностных сигналов ПАЛ. Цветоразностные сигналы $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ с выходов каналов цветности СЕКАМ (выводы 15 и 17 микросхемы NL1 модуля) или ПАЛ (выводы 11 и 10 микросхемы NL1 субмодуля и контакты 8 и 7 соединителя X2) через фильтры C43L11C46 и C44L12C47 и разделительные конденсаторы C49, C50 подаются на выводы 17 и 18 микросхемы NL2 модуля. Эта микросхема содержит матричные схемы, в которых происходит преобразование цветоразностных сигналов $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ и сигнала яркости E'_Y (он поступает на вывод 15 микросхемы через конденсатор C48) в сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B. Эти сигналы размахом 1,5 В соответственно с выводов 1, 3 и 5 микросхемы через контакты 2, 3 и 4 соединителя X3 поступают на выходные видеоусилители, расположенные на плате кинескопа.

В цепи прохождения сигнала яркости имеются режекторные фильтры L7C30 и L10C35. Первый из них настроен на частоту поднесущей «синей» строки СЕКАМ с максимальной отрицательной девиацией (4,02 МГц), а второй — на частоту поднесущей сигнала ПАЛ (4,43 МГц). Контуры включаются управляющими напряжениями, формируемыми на выводе 7 микросхемы NL1 модуля при приеме сигнала СЕКАМ или на выводе 21 микросхемы NL1 субмодуля при приеме сигнала ПАЛ. В обоих случаях открывается диод VD1 модуля, который и подключает режекторные фильтры. Время задержки линии DT2 — 0,47 мкс выбрано для получения наилучшего качества цветовых переходов.

Благодаря особому устройству коммутации, имеющемуся в микросхемах NL1 модуля и субмодуля, выходы каналов цветности СЕКАМ и ПАЛ соединены параллельно. При этом во время приема сигнала СЕКАМ происходит блокировка канала цветности ПАЛ по его выходам и наоборот.

Для более надежной блокировки канала цветности ПАЛ при приеме сигналов СЕКАМ используется диод VD1 в субмодуле цветности ПАЛ, через который микросхема NL1 субмодуля выключается положительным напряжением, формируемым на выводе 7 микросхемы NL1 модуля в этом режиме.

Блокировка канала цветности СЕКАМ при приеме сигналов ПАЛ помимо указанной производится через диоды VD1 субмодуля и VD3 модуля, которые открываются управляющим напряжением на выводе 21 микросхемы NL1 субмодуля и изменяют режим микросхемы канала цветности СЕКАМ по ее выводу 1 так, что канал выключается.

К микросхеме NL2 модуля подключены цепи регулировки яркости (через вывод 20 микросхемы и контакт 3 соединителя X5), насыщенности (через вывод 16 и контакт 5) и контрастности (через вывод 19 и контакт 4).

К выводу 19 также подключено устройство ОТЛ на транзисторе VT4. На его базу через контакт 6 соединителя X6 модуля подается управляющее напряжение со строчной развертки, пропорциональное току лучей кинескопа. Номиналы элементов устройства ОТЛ выбраны таким образом, что при превышении тока лучей кинескопа сверх допустимого значения (950 мкА) напряжение на контакте 6 соединителя X6 увеличивается и транзистор VT4 открывается. При этом происходит шунтирование вывода 19 микросхемы, контрастность уменьшается, уменьшается ток лучей кинескопа и устройство входит в режим авторегулирования. Переменным резистором RP5 устанавливают порог срабатывания устройства ОТЛ.

Переменные резисторы RP6, RP7, RP8, подключенные к выводам 21—23 микросхемы NL2 модуля, позволяют регулировать размахи сигналов E'_B, E'_G, E'_R для обеспечения баланса белого «в светлом».

На плате кинескопа расположены три одинаковых видеоусилителя сигналов основных цветов, три датчика устройства АББ и цепи регулировки фокусирующего и ускоряющего напряжений. Видеоусилители предназначены для усиления сформированных модулем цветности сигналов основных цветов E'_R, E'_G и E'_B до значения 75 В, несколько превышающего необходимое для модуляции кинескопа по катодам.

Работа устройства ОТЛ ограничивает размах сигналов $-E'_R$, $-E'_G$ и $-E'_B$ (цветные полосы номенклатуры 75/0/75/0) на катодах кинескопа до 60 В.

В качестве примера рассмотрим схему видеоусилителя сигнала E'_B, выполненного на двух транзисторах VT10, VT11. Транзистор VT10 включен по схеме с общим эмиттером, VT11 — эмиттерный повторитель. Эмиттерный повторитель отделяет емкость катода кинескопа от коллектора транзистора VT10, что позволяет использовать нагрузочный резистор R13 с большим сопротивлением (18 кОм) без ухудшения параметров видеоусилителя. Отрицательная обратная связь обеспечивается резистором R12. С помощью конденсатора C1 и резистора R10 достигается ВЧ коррекция АЧХ видеоусилителя.

Для обеспечения режима транзистора VT10 по постоянному току на его эмиттере поддерживается постоянное напряжение 3,2 В с помощью эмиттерного повторителя на транзисторе VT1, в базе которого имеется делитель напряжения на резисторах R1R2.

Режим видеоусилителей по постоянному току в телевизоре устанавливается регулировкой напряжения на ускоряющих электродах кинескопа с помощью переменного резистора RP4. Максимальный уровень строчного гасящего импульса на любом из катодов кинескопа должен быть 150 В.

Для исключения влияния осциллографа на режим видеоусилителей и кинескопа при измерениях рекомендуется подключать осциллограф через делитель 1:10 и не к катодам кинескопа, а к эмиттерам транзисторов VT11, VT21, VT31.

Для оценки токов лучей между каждым видеоусилителем и катодом кинескопа включены измерительные транзисторы VT12, VT22 и VT32 (VT_B, VT_G и VT_R на рис. 2.32), в коллекторы которых включен общий измерительный резистор R17 ($R_{изм}$ на рис. 2.32).

Рассмотрим методику регулировки декодера. Для предварительной настройки контура ВЧ предыскажений осциллограф через делитель 1:10 подключают к выводу 28 микросхемы NL1 модуля и вращением сердечника катушки L5 добиваются минимальной амплитудной модуляции в пакетах цветовой поднесущей (см. рис. 2.34, осциллограмма 2).

Для настройки контура опознавания вольтметр постоянного тока подключают к контрольной точке 3 модуля и, вращая сердечник катушки L1, добиваются минимума напряжения в этой точке (обычно оно не превышает 4 В).

Модуль цветности

NL 1 MDA3510 (TDA3510)

NL 2 MDA3505 (TDA3505)

NL 1 MDA3530 (TDA3530)

X1

1	2	3	4
R	G	B	„Окно"

X5

5	Насыщенность
4	Контрастность
3	Яркость
2	Корпус
1	12V

X6

1	12 V
2	Корпус
3	
4	Корпус
5	Суперстробирующий импульс
6	ОТЛ
7	ПЦТВ

Корпус	1
E'_R	2
E'_G	3
E'_B	4
—	5
АББ	6
12 V	7
Корпус	8

X2: 1 ПЦТВ; 2 Суперстроб. импульс; 3 Прямой сигнал; 4 Прямой сигнал; 5 Постоян. уровень; 6 Задержан. сигнал; 7 12 V; 8 $-E'_{B-Y}$; 9 $-E'_{R-Y}$; Корпус; 10 Режекция цвета

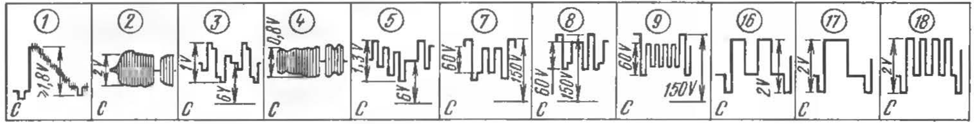
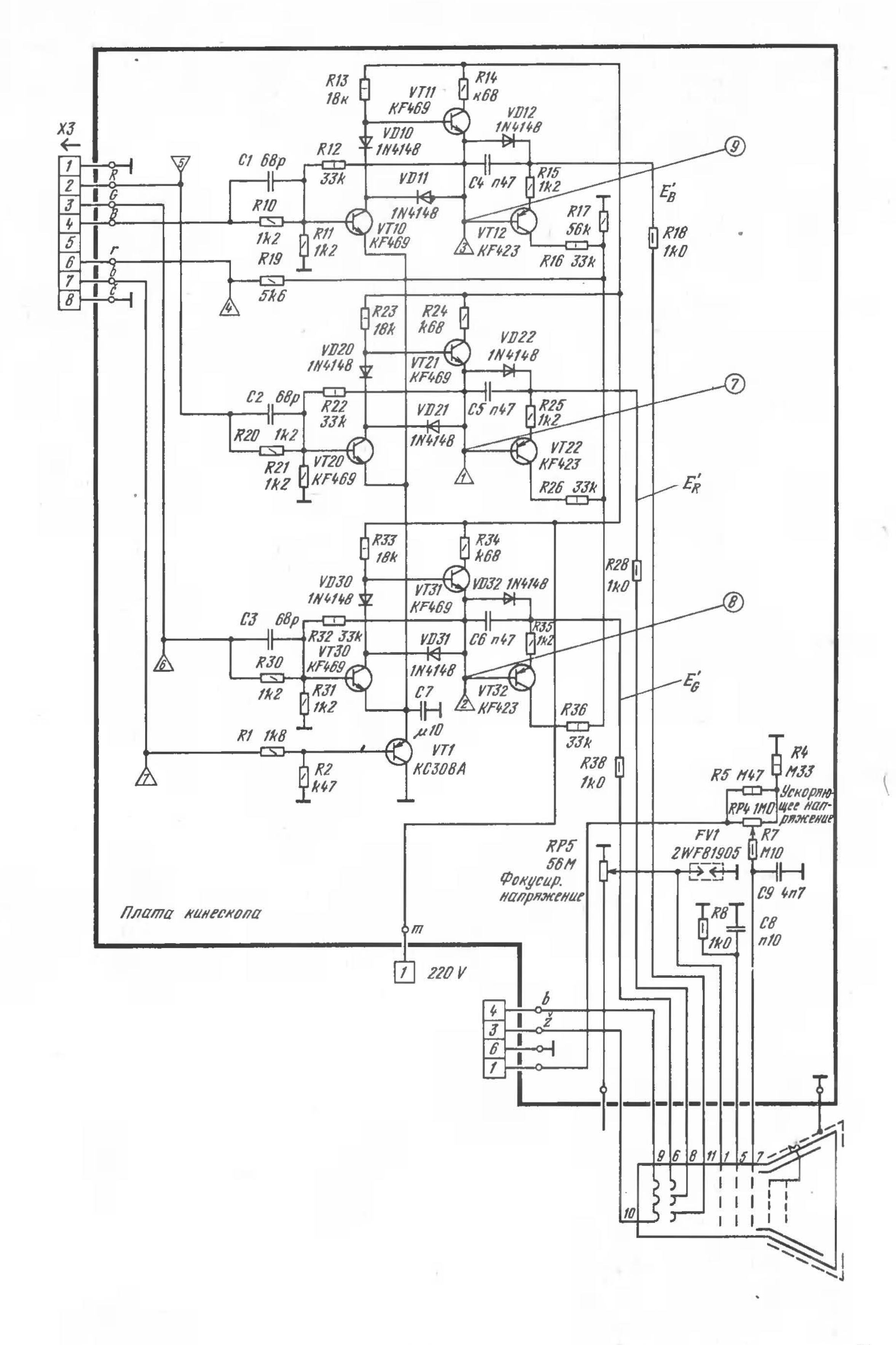


Рис. 2.34. Принципиальная схема декодера телевизора «Tesla 416A (Color 4416A)»


X3
R
G
B
r
b
c
C1 68p
R12 33k
R13 18k
R14 k68
VT11 KF469
VD10 1N4148
VD12 1N4148
VD11 1N4148
C4 n47
R15 1k2
R10 1k2
R11 1k2
VT10 KF469
VT12 KF423
R17 56k
R16 33k
R18 1k0
R19 5k6
E'_B
R23 18k
R24 k68
VD20 1N4148
VD22 1N4148
VT21 KF469
C2 68p
R22 33k
VD21 1N4148
C5 n47
R25 1k2
R20 1k2
R21 1k2
VT20 KF469
VT22 KF423
R26 33k
E'_R
R33 18k
R34 k68
VD30 1N4148
VT31 KF469
VD32 1N4148
C3 68p
R32 33k
VT30 KF469
VD31 1N4148
C6 n47
R35 1k2
R30 1k2
R31 1k2
C7 μ10
VT32 KF423
R36 33k
R28 1k0
E'_G
R1 1k8
R2 k47
VT1 KC308A
R38 1k0
R4 M33
R5 M47
RP4 1M0
Ускоряющее напряжение
R7 M10
FV1 2WF81905
RP5 56M
Фокусир. напряжение
C9 4n7
R8 1k0
C8 n10
Плата кинескопа
m
220 V

Для предварительной настройки нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов осциллограф подключают к контрольной точке 5 модуля и вращением сердечника катушки L2 совмещают уровень белой полосы с уровнем площадки обратного хода в сигнале $-E'_{R-Y}$ (см. рис. 2.34, осциллограмма 3).

Осциллограф переключают на контрольную точку 6 и вращением сердечника катушки L8 совмещают уровень белой полосы с уровнем площадки обратного хода в сигнале $-E'_{B-Y}$ (см. рис. 2.34, осциллограмма 5). Чувствительность осциллографа и в том и в другом случае должна быть установлена как можно более высокой.

После этого переходят к регулировке размахов цветоразностных сигналов. Осциллограф поочередно подключают к указанным контрольным точкам и устанавливают размах сигнала $-E'_{R-Y}$ равным 1,0 В переменным резистором RP1 модуля и размах сигнала $-E'_{B-Y}$ равным 1,25 В переменным резистором RP4 модуля.

После установки размахов цветоразностных сигналов необходимо вновь произвести подстройку нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов по описанной выше методике.

Для выравнивания уровней прямого и задержанного сигналов осциллограф оставляют подключенным к контрольной точке 6 модуля и, вращая движок переменного резистора RP2, добиваются совмещения уровней сигнала E'_{B-Y} на черной и белой полосах в двух соседних строках. Окончательной настройкой катушки L5 добиваются минимальных и симметричных выбросов на цветовых переходах в сигнале E'_{B-Y}.

Для регулировки размахов выходных сигналов E'_B, E'_G и E'_R осциллограф поочередно подключают к контрольным точкам 8—10 модуля и соответствующими переменными резисторами RP6, RP7 и RP8 устанавливают размах каждого сигнала равным 1,5 В от уровня черного до уровня белого.

Для настройки частоты режекторных фильтров осциллограф подключают к контрольной точке 8 модуля и, вращая сердечники катушек L7 и L10 модуля, добиваются минимума размаха поднесущих цветности в сигнале E'_B. При настройке первого контура должен быть подан сигнал СЕКАМ, второго — ПАЛ.

Для настройки входного контура канала цветности ПАЛ осциллограф подключают к контрольной точке 6 модуля и вращением сердечника катушки L1 субмодуля цветности ПАЛ добиваются отсутствия коротких выбросов на цветовых переходах в сигнале E'_{B-Y}.

Для настройки частоты генератора опорной поднесущей ПАЛ замыкают между собой контрольные точки 2 и 1 субмодуля и контрольную точку 3 на корпус и вращением движка переменного резистора RP1 субмодуля добиваются нулевых колебаний кварцевого резонатора, контролируя в момент точной настройки максимальный размер и остановку перемещения сверху вниз или снизу вверх цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Для регулировки размаха цветоразностных сигналов на выходе канала цветности ПАЛ осциллограф подключают к контрольной точке 6 модуля и, вращая движок переменного резистора RP3 модуля, добиваются размаха сигнала E'_{B-Y} (ПАЛ), равного 1,25 В.

Заключительной операцией регулировки модуля является сопряжение линии задержки, т. е. регулировка соотношения уровней сигнала E'_{B-Y} в соседних строках. Для этого осциллограф оставляют подключенным к контрольной точке 6 модуля и, вращая поочередно сердечники катушек L9 и L6, добиваются выравнивания амплитуды импульсов, соответствующих зеленой полосе, в двух соседних строках.

2.6. Декодеры на микросхемах TDA3300 и TDA3030

Декодер на микросхемах TDA3300 и TDA3030 — это первый декодер, построенный по конвертерному (транскодирующему) способу (см. § 1.1). Основой комплекта является видеопроцессор TDA3300, содержащий канал цветности ПАЛ/НТСЦ, электронные регуляторы яркости, контрастности, насыщенности, активные элементы режекции цветовой поднесущей в канале яркости, матрицу сигналов основных цветов с исполнительным устройством системы АББ.

Микросхема TDA3030 является основой конвертера (транскодера) сигнала системы СЕКАМ. Конвертер преобразует его в сигнал цветности псевдоПАЛ, который обрабатывается затем видеопроцессором, как и сигнал ПАЛ. Отличие сигнала цветности псевдоПАЛ от сигнала ПАЛ заключается в том, что в нем на каждой строке присутствует только одна составляющая сигнала цветности (E_U или E_V), а полное их разделение перед демодулированием происходит только после прохождения узла задержки и коммутатора СЕКАМ, находящегося в микросхеме TDA3030.

Сочетание этих двух микросхем позволило получить многосистемный декодер с автоматическим опознаванием.

На рис. 2.35 показана функциональная схема соединения двух микросхем друг с другом для получения такого декодера. Если выполнить конвертер СЕКАМ в виде отдельного субмодуля (он показан на рисунке), то для организации декодера обработки сигналов ПАЛ и НТСЦ этот субмодуль можно исключить. При этом сигналы с линии задержки необходимо подать на выводы 7 и 8 микросхемы TDA3300 (на рисунке эти связи показаны штриховой линией).

Структурная схема микросхемы TDA3300 приведена на рис. 2.36.

Рассмотрим канал яркости. Он имеет высокоомный вход с емкостной связью (вывод 37 микросхемы) и рассчитан на входной сигнал размахом 1 В. Микросхема усиливает его в 3 раза, после чего через вывод 35 инвертированный сигнал поступает на яркостную линию задержки. Для оптимального согласования с ней микросхема имеет малое выходное сопротивление.

Этот же выход в ряде случаев используют и для других целей, например для синхронизации генератора строчной развертки в соответствующей микросхеме.

Задержанный сигнал яркости через вывод 36 микросхемы поступает на второй усилитель, находящийся в ней. Усиление и АЧХ канала яркости зависит от внешнего нагрузочного резистора, включенного между выводами 33 и 40 (источник рабочего напряжения 9 В) микросхемы. Режекция цветовой поднесущей 4,43 МГц в сигнале яркости производится специальным фильтром на входе канала яркости и частотно-зависимой цепью, подключенной к выводу 34 микросхемы.

С выхода второго усилителя сигнал яркости подается на устройство фиксации уровня и регулировки яркости и контрастности. В устройстве фиксации уровня работает конденсатор, подключенный к выводу 31 микросхемы. Регуляторы яркости и контрастности подключены к устройству через выводы 30 и 32 микросхемы. Они работают по типу электронных потенциометров с отрицательной обратной связью («токовое зеркало»). Устройство регулировки обеспечивает линейную зависимость значений регулируемых параметров от регулирующих напряжений, которые изменяются от 0,5 до 4,5 В. Сигнал яркости поступает затем на матрицу сигналов основных цветов.

Сигнал цветности, выделенный полосовым фильтром, через диод VD2 и вывод 1 микросхемы подается на двухкаскадный усилитель, охваченный АРУ. Диод VD1 при этом закрывается, и микросхема TDA3030 не влияет на прохождение сигнала. В выходном каскаде производится и регулировка насыщенности. Схема построена так, что регулятор контрастности (он также соединен с выходным каскадом сигнала цветности) воздействует и на сигнал цветности, что необходимо для сохранения матрицирования при регулировке контрастности. Регулятор насыщенности выполняет также функцию выключателя канала цветности при неправильном опознавании, для чего он соединен с выключателем цвета.

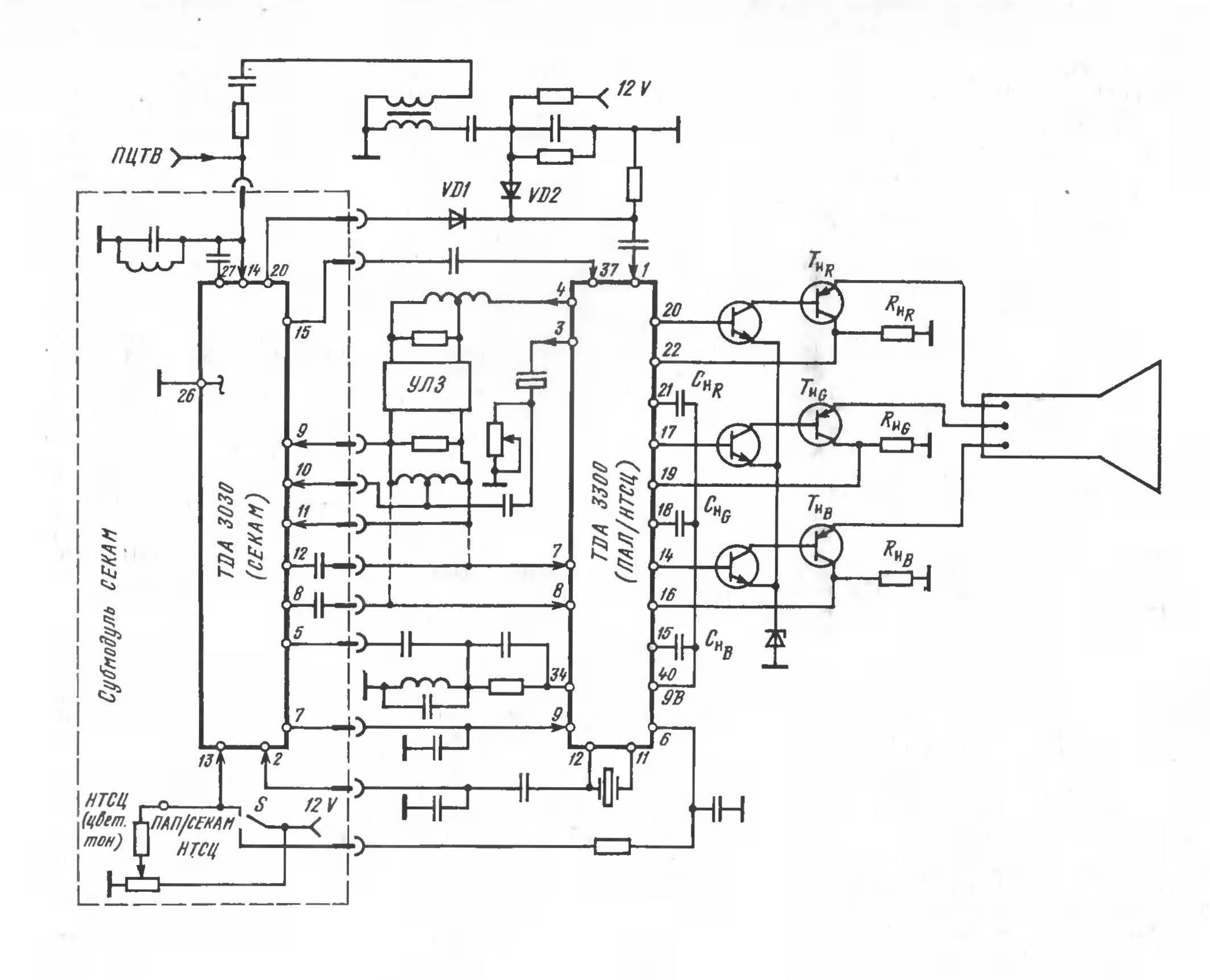


Рис. 2.35. Функциональная схема декодера на микросхемах TDA3300 и TDA3030

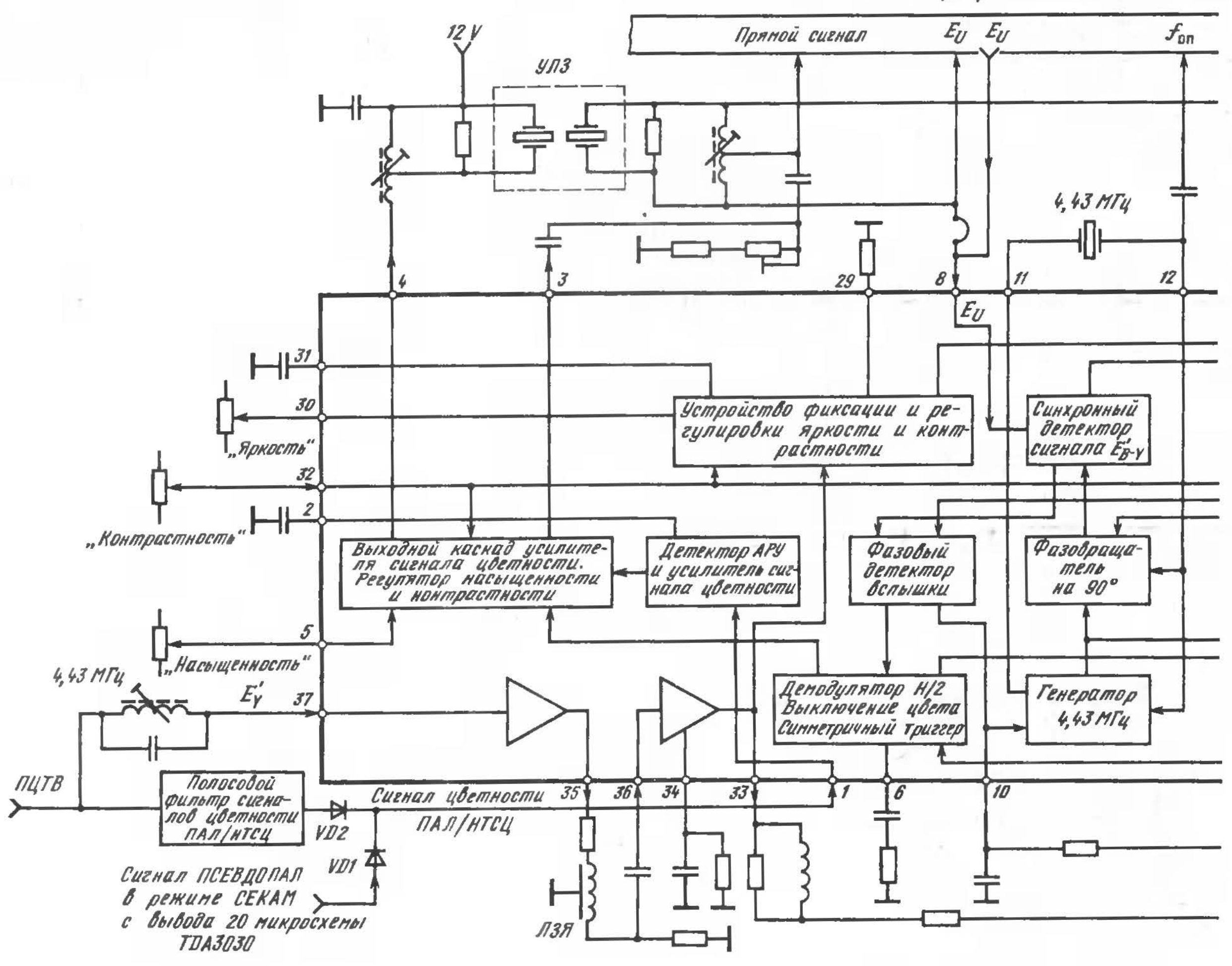
Через выводы 4 и 3 микросхемы прямой сигнал цветности попадает на узел задержки, в котором путем суммирования и вычитания прямого и задержанного сигналов формируются компоненты E_U и E_V. Переменным резистором, подключенным через конденсатор к отводу катушки индуктивности, регулируются их размахи, а следовательно, и размахи цветоразностных сигналов. Самой катушкой индуктивности регулируется сдвиг фаз между этими двумя сигналами.

Разделенные компоненты E_U и E_V через выводы 8 и 7 микросхемы попадают на синхронные детекторы для демодуляции цветоразностных сигналов. На другие входы этих детекторов приходят сигналы с генератора опорной поднесущей ПАЛ, причем на детектор сигнала E'_{B-Y} — через фазовращатель на 90°, а на детектор сигнала E'_{R-Y} — через коммутатор ПАЛ.

Стабилизация и подстройка фазы сигнала опорного генератора производятся по традиционной схеме с использованием системы ФАПЧ, куда входит фазовый детектор вспышки и фильтр НЧ, внешняя RC-цепь которого подключена к выводу 10 микросхемы.

В устройство цветовой синхронизации входят демодулятор полустрочной частоты, выключатель цвета и симметричный триггер, управляющий работой коммутатора ПАЛ. Напряжение опознавания, формируемое этим устройством, интегрируется конденсатором, подключенным к выводу 6 микросхемы. При правильном опознавании системы ПАЛ оно не превышает 0,5 В.

Выделенные детектором цветоразностные сигналы, так же как и сигнал яркости, подаются на матрицу сигналов основных цветов. Каждый из них поступает на соответствующий выходной каскад, откуда через выводы 20, 17



и 14 микросхемы — на выходные видеоусилители. В выходные каскады можно ввести сигналы телетекста от специального модуля. Эти сигналы размахом 1 В от уровня черного до уровня белого должны подаваться в соответствующей полярности на выводы 24—26 микросхемы, а на вывод 23 при этом должна подаваться команда, блокирующая сигналы телецентра.

В микросхему TDA3300 включено исполнительное устройство АББ. В данном устройстве имеется не один, а три измерительных резистора $R_{ИR}$, $R_{ИG}$, $R_{ИB}$ (см. рис. 2.35). Ток луча каждого прожектора кинескопа, протекая и через измерительный транзистор ($T_{ИR}$, $T_{ИG}$, $T_{ИB}$), имеющийся в каждом видеоусилителе, создает на соответствующем измерительном резисторе пропорциональное ему падение напряжения, которое вводится в микросхему через выводы 22, 19 и 16.

В ней в начале прямого хода по кадру формируется положительный импульс, размах которого равен разности между уровнями черного и гашения, а длительность равна активному интервалу одной строки. Токи лучей кинескопа измеряются в момент прохождения этого импульса через каждый видеоусилитель. Измеренные напряжения, пропорциональные токам лучей, во время площадок фиксации уровня сравниваются компараторами, находящимися внутри микросхемы, с опорным напряжением. Компараторы открываются во время действия строчных импульсов (совпадающих по времени с площадками фиксации), которые поступают на выходные каскады с формирователя импульсов (порогового детектора). В результате сравнения измеренных и опорного напряжений на выходах компараторов появляются напряжения «ошибки», тем бо́льшие, чем больше разница между этими напряжениями.

Напряжениями «ошибки» подзаряжаются накопительные конденсаторы C_{HR}, C_{HG}, C_{HB}, подключенные к выводам 21, 18 и 15 микросхемы.

Напряжения, до которых зарядились накопительные конденсаторы, суммируются с уровнем выходных сигналов и поддерживают, таким образом, ток соответствующего прожектора в заданных пределах.

Значение внутреннего опорного напряжения компараторов определяется номиналом резистора, подключенного к выводу 29 микросхемы, меняющегося в зависимости от типа кинескопа, с которым используется декодер, т. е. от тока лучей данного кинескопа.

Номинал указанного резистора влияет, кроме того, и на порог срабатывания ограничителя пикового тока лучей, подключенного к устройству фиксации уровня и регулировки контрастности. На ограничитель подаются напряжения с выводов 22, 19 и 16 микросхемы, пропорциональные токам лучей каждого прожектора. При превышении суммарного пикового тока лучей кинескопа установленного значения ограничитель шунтирует напряжение регулировки контрастности, что приводит к пропорциональному уменьшению токов всех трех прожекторов.

Наличие ограничителя пикового тока лучей в микросхеме TDA3300 позволяет выводить на экран телевизора буквенно-цифровую информацию, причем мелкие детали (буквы, цифры) при большой яркости не расфокусируются.

Рассмотрим структурную схему микросхемы TDA3030 (рис. 2.37). Канал яркости имеет линию задержки, вклю-

Рис. 2.36. Структурная схема микросхемы TDA3300

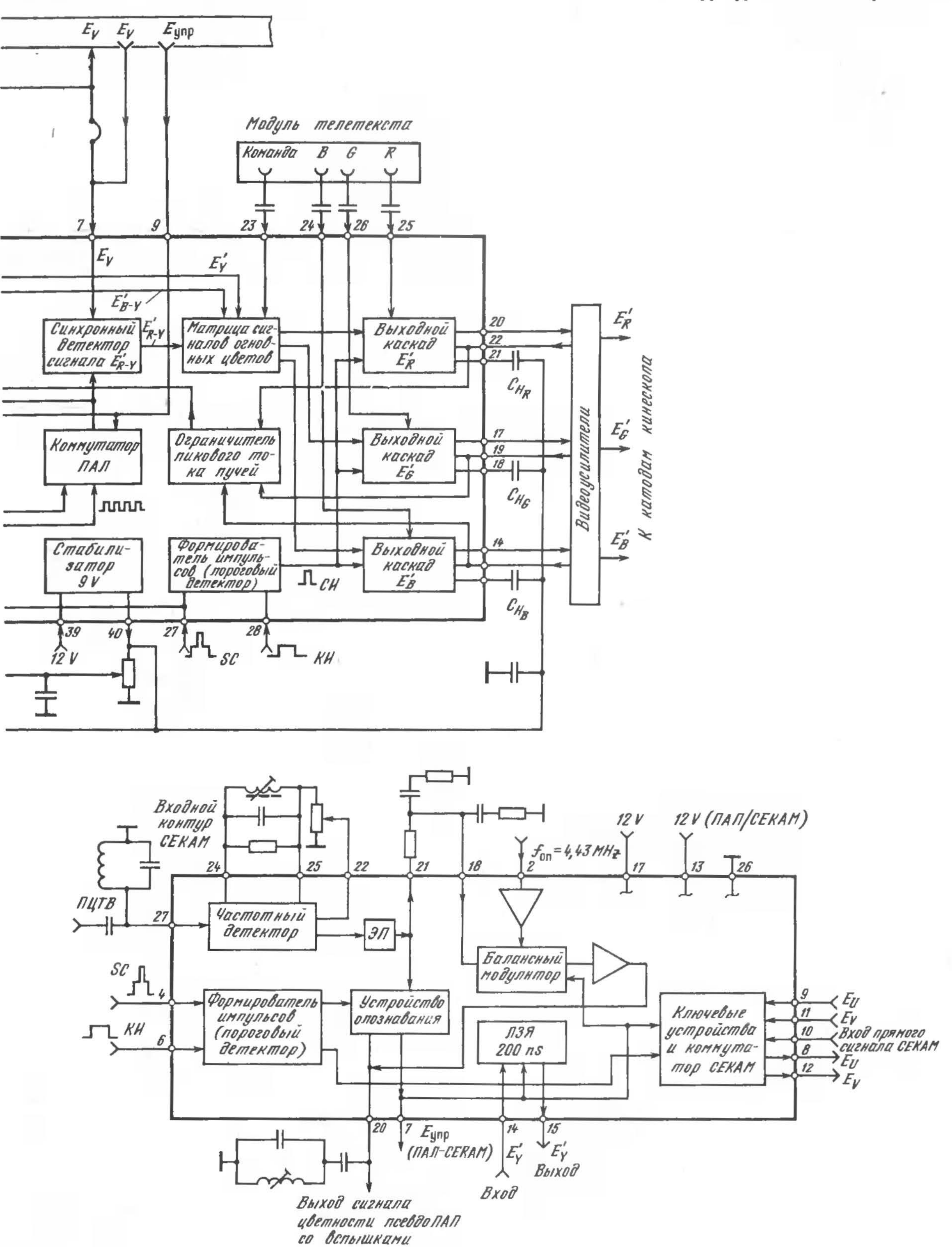


Рис. 2.37. Структурная схема микросхемы TDA3030

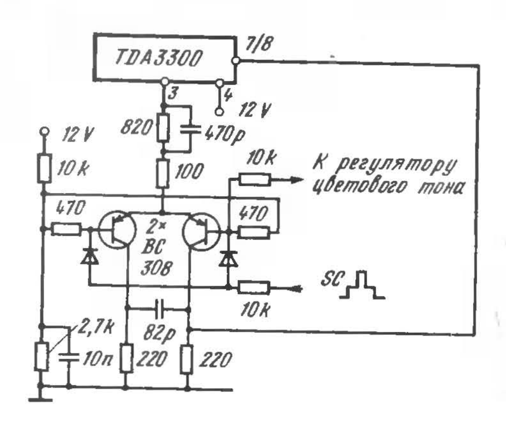


Рис. 2.38. Принципиальная схема каскада регулировки цветового тона в режиме НТСЦ

чаемую устройством опознавания только во время обработки сигнала СЕКАМ. Таким образом, при обработке этого сигнала сигнал яркости задерживается на 200 нс, что дает возможность совместить его с сигналами цветности, проходящими обработку дискриминатором. Вывод 14 микросхемы — вход сигнала яркости размахом 1 В, а вывод 15 — его выход.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал в режиме СЕКАМ выделяется входным контуром («клеш») и подается через вывод 27 микросхемы на частотный детектор. Контур, подключенный к выводам 24, 25 микросхемы, опорный для этого детектора.

Продетектированный, следующий через строку (красный и синий), сигнал проходит через эмиттерный повторитель и выводится из микросхемы через вывод 21. Здесь в нем отфильтровываются остатки поднесущих и производится коррекция НЧ предыскажений, после чего сигнал через вывод 18 микросхемы подается на балансный модулятор. На него же через вывод 2 микросхемы и усилитель поступает сигнал поднесущей 4,43 МГц с опорного кварцевого генератора.

В балансном модуляторе формируются сигнал цветности псевдоПАЛ и вспышки. Для этого на модулятор подаются сформированные пороговым детектором из импульсов SC строчные стробирующие импульсы. Сигнал псевдоПАЛ со вспышками через усилитель, вывод 20 микросхемы и коммутирующий диод VD1 (см. рис. 2.35) подается на вывод 1 микросхемы TDA3300. Коммутирующий диод VD2 при этом закрывается, и входной контур ПАЛ отключается. Одновременно демодулированный сигнал СЕКАМ с выхода эмиттерного повторителя проходит на устройство опознавания, которое формирует управляющее напряжение. Оно-то и переводит ключевые устройства микросхемы TDA3030 в режим СЕКАМ и отключает коммутатор ПАЛ и фазовращатель на 90° в микросхеме TDA3300 (через вывод 9). При этом на оба синхронных детектора в микросхеме TDA3300 и на балансный модулятор в микросхеме TDA3030 поступает опорная поднесущая с одинаковой фазой, совпадающей с фазой сигнала E'_{R-Y}.

Сигнал цветности псевдоПАЛ, пришедший на вывод 1 микросхемы TDA3300, обрабатывается в ней, как и сигнал ПАЛ. После прохождения устройства АРУ и усилителя он через выводы 4 и 3 микросхемы подается на узел задержки, а оттуда, так как штриховые (см. рис. 2.35) или дугообразные (рис. 2.36) перемычки разомкнуты,— на коммутатор СЕКАМ. С выходов коммутатора составляющие E_U и E_V возвращаются через выводы 8 и 7 в микросхему TDA3300, где демодулируются синхронными детекторами. Таким образом, в конвертерах с рассматриваемым комплектом микросхем в режиме СЕКАМ так же, как и в режиме ПАЛ, на входе синхронных детекторов

Субмодуль СЕКАМ

31 30 27 21 22 19 23 8 20 14

11,8 V U62 R489 39 C488 10n

Z488 R488 390 D487 D488 2×1N4148 L488 Phase

R490 390 L490 Phase C485 1n E_V

R493 470 C493 82 C494 15 C492 470n

C483 560 R483 2,2k R484 100 R485 39

18k (42/51cm) 9,1k (56/67cm) R498 7V

Q495 4,43 MHz

328 329 330

C557 47n 1,2V C567 470n R567 1,8M 1,2V 1,5V 3,6V 2,7V C537 10μ

V500 TDA3300

601 D543 1N4148 C543 4,7n 11,8V U82 R537 4,7k D536 1N4148 4,7k R543 4,7k 300

R539 1k Z538 L538 C538 10μ R538 1k C481 47 R481 330 326

L495 R494 3,3k 327 R495 2,7k R555 18k C556 1n 4,5V

C499 22μ C500 0,1μ U62 11,8 V 11,5V 8,9V 0,3V C558 4,7n R557 1k

C550 100n C549 10μ C555 1μ R550 680k R549 100k R548 680k

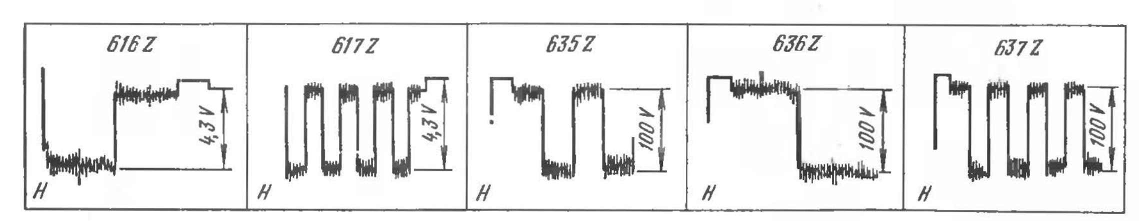


Рис. 2.39. Принципиальная схема декодера телевизора «Blaupunkt-CTV5621»

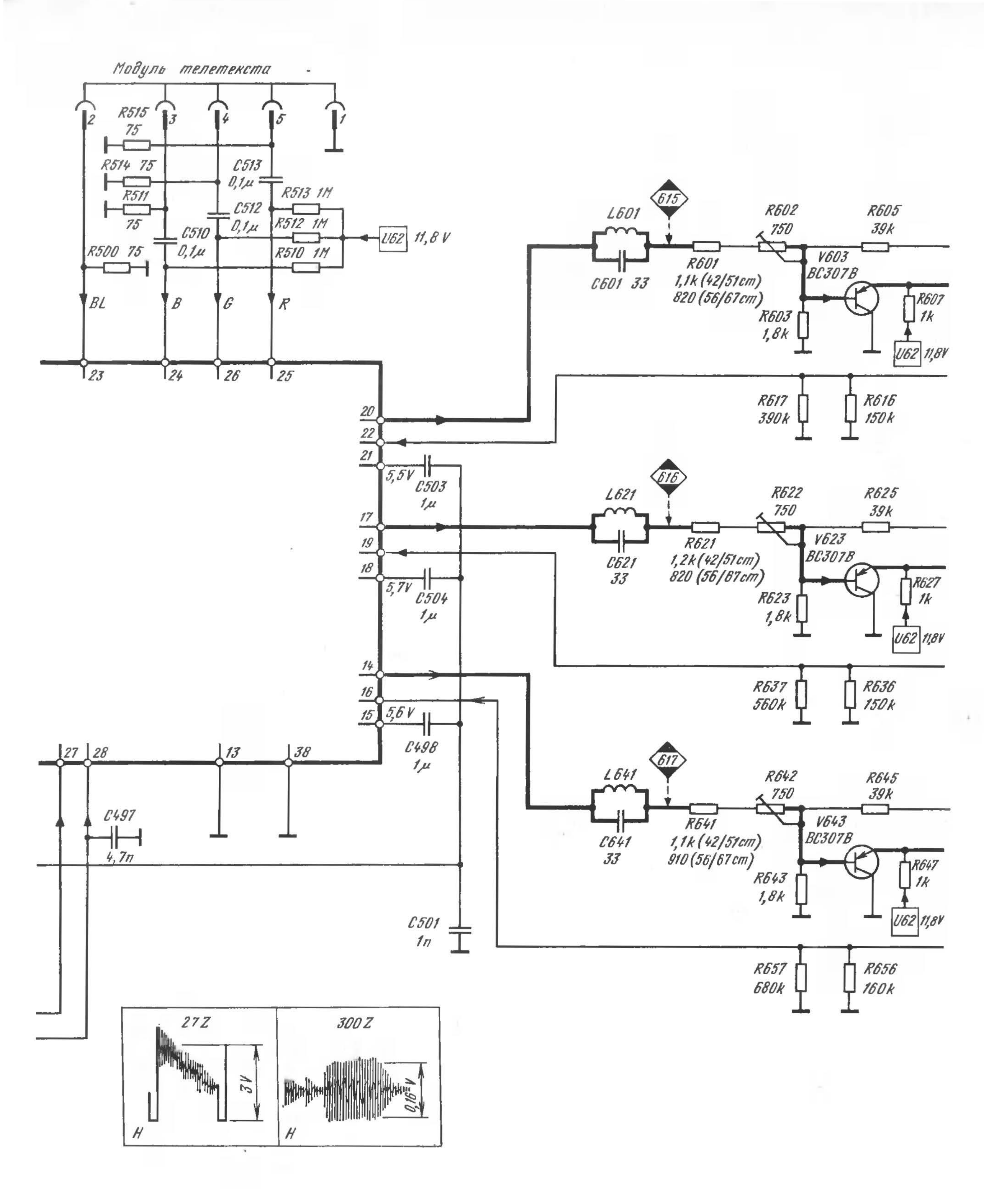
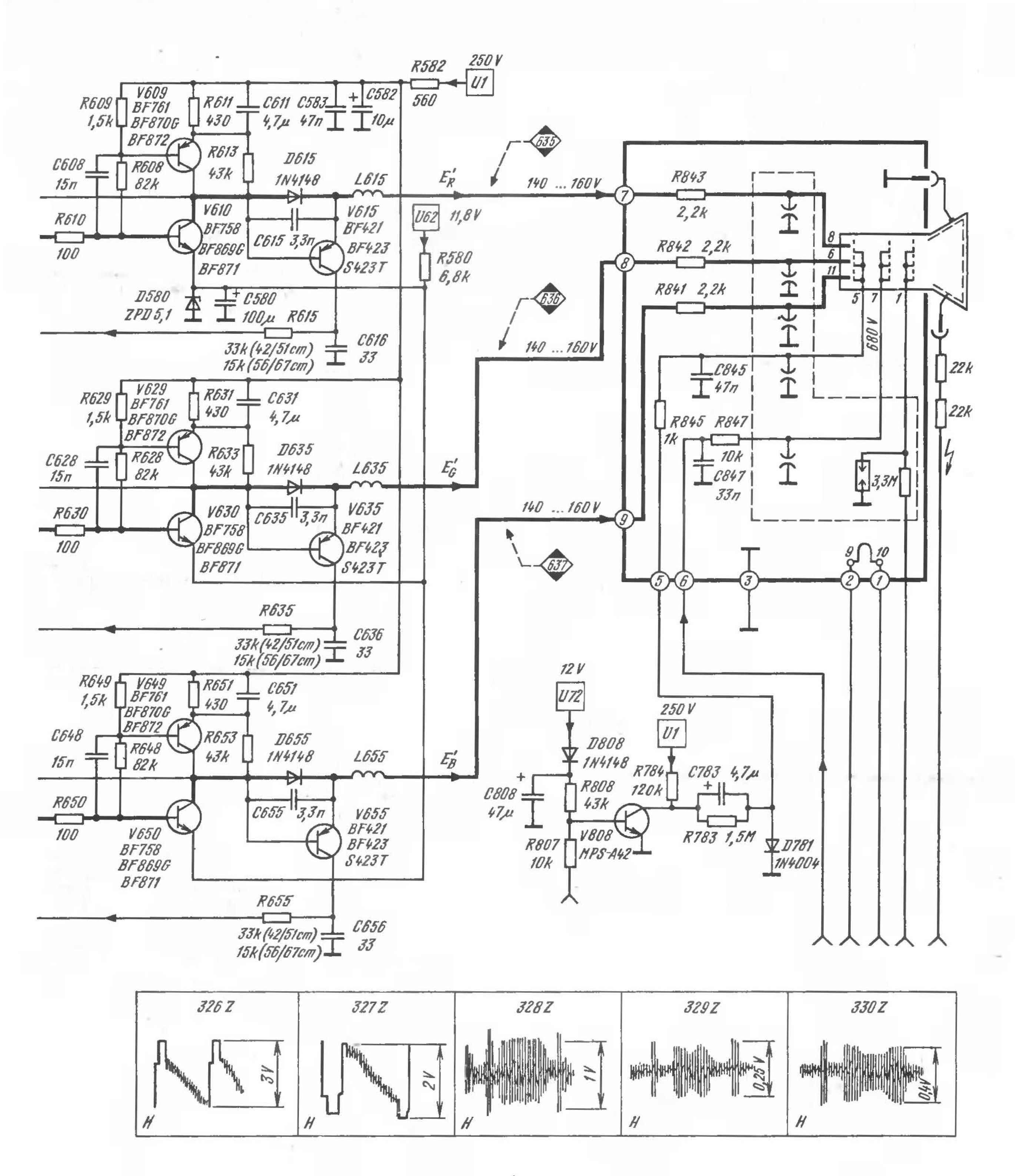


Рис. 2.39. (Продолжение)


R582
560
250 V
U1
V609
BF761
BF870G
BF872
R609
1,5k
R611
430
C611
4,7μ
C583
47n
C582
10μ
R613
43k
C608
15n
R608
82k
D615
1N4148
L615
E'_R
635
140 ... 160 V
V610
BF758
BF869G
BF871
R610
100
C615
3,3n
V615
BF421
BF423
S423T
U62
11,8 V
R580
6,8k
D580
ZPD 5,1
C580
100μ
R615
33k (42/51cm)
15k (56/67cm)
C616
33
636
V629
BF761
BF870G
BF872
R629
1,5k
R631
430
C631
4,7μ
C628
15n
R628
82k
R633
43k
D635
1N4148
L635
E'_G
R630
100
V630
BF758
BF869G
BF871
C635
3,3n
V635
BF421
BF423
S423T
637
R635
33k (42/51cm)
15k (56/67cm)
C636
33
R649
1,5k
V649
BF761
BF870G
BF872
R651
430
C651
4,7μ
C648
15n
R648
82k
R653
43k
D655
1N4148
L655
E'_B
R650
100
V650
BF758
BF869G
BF871
C655
3,3n
V655
BF421
BF423
S423T
R655
33k (42/51cm)
15k (56/67cm)
C656
33
R843
2,2k
R842
2,2k
R841
2,2k
680 V
C845
47n
R845
1k
R847
10k
C847
33n
3,3M
22k
22k
12 V
U72
D808
1N4148
C808
47μ
R808
43k
R807
10k
V808
MPS-A42
250 V
U1
R784
120k
C783
4,7μ
R783
1,5M
D781
1N4004
326 Z
3V
H
327 Z
2V
H
328 Z
1V
H
329 Z
0,25 V
H
330 Z
0,4V
H

a)

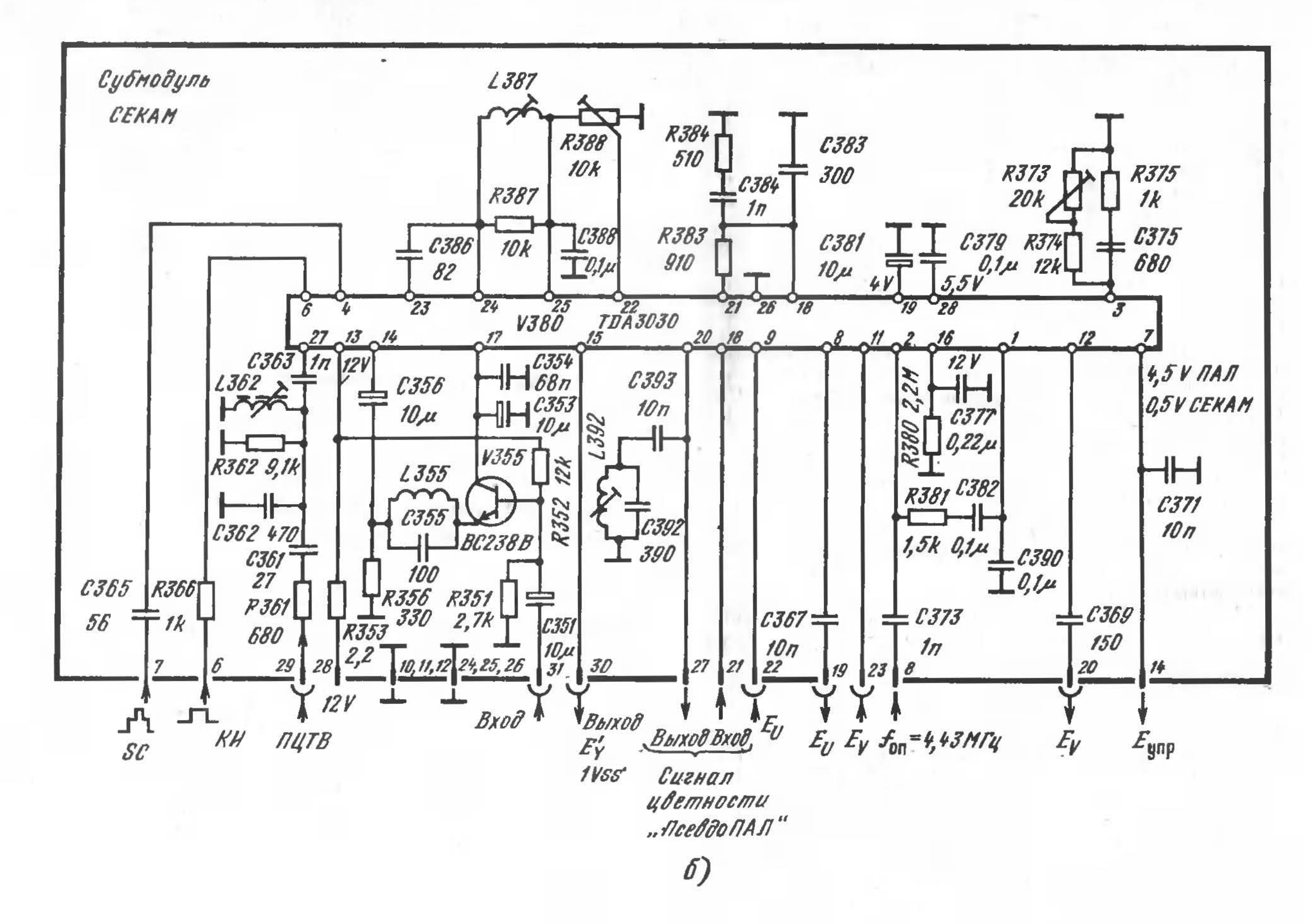


Рис. 2.39. (Окончание)

компоненты E_U и E_V разделены и поэтому фазовые погрешности сигналов не вызывают перекрестных искажений.

Если декодер обрабатывает только сигнал НТСЦ и микросхема TDA3030 в нем имеется, то регулировка цветового тона в этом режиме осуществляется через вывод 13 этой микросхемы переменным резистором, показанным на рис. 2.35, а переключатель S устанавливают в положение «НТСЦ». В режимах ПАЛ и СЕКАМ этим переключателем подают на вывод 13 микросхемы напряжение 12 В.

Если для обработки сигнала НТСЦ микросхема TDA3030 не используется, то для регулировки цветового тона к микросхеме TDA3300 добавляют устройство на двух транзисторах, показанное на рис. 2.38. При этом канал задержки также не используется.

На рис. 2.39, *а* и *б* показана принципиальная схема декодера западногерманского телевизора "Blaupunkt-CTV5621" выпуска 1984 г., в котором применяется рассматриваемый комплект микросхем.

В декодере используется микросхема TDA3300, расположенная на кроссплате, а конвертер СЕКАМ на микросхеме TDA3030 выполнен в виде субмодуля. Режим НТСЦ в этом декодере не задействован.

Рассмотрим вначале работу декодера в режиме приема сигнала ПАЛ.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал с эмиттерного повторителя на транзисторе V533 поступает в канал яркости (на вывод 37 микросхемы V500) через фильтр-пробку L481C482, настроенный на частоту поднесущей цветности ПАЛ, делитель R529R528 и конденсатор C537, а в канал цветности (вывод 1 микросхемы V500) — через полосовой фильтр L533L534C534C536, диод D536 и разделительный конденсатор C543. Диод D543 при этом закрыт, и микросхема V380 субмодуля не влияет на прохождение сигнала ПАЛ.

Сигнал яркости затем с вывода 35 микросхемы проходит через линию задержки Z538 и вновь поступает через вывод 36 в микросхему. Дроссели L495, шунтирующий часть нагрузки усилителя — резистор R494, и L538 формируют АЧХ канала яркости, создавая подъем в области высоких частот. Подключенная к выводу 34 микросхемы, RC-цепь также режектирует цветовую поднесущую.

После прохождения внутри микросхемы усилителя, охваченного АРУ, и каскада регулировки насыщенности сигнал цветности через выводы 3 и 4 микросхемы подается на узел задержки, включающий линию Z488, катушки индуктивности L488, L490, диоды D487, D488 и делитель напряжения R484R485.

Разделенные компоненты E_U и E_V через выводы 8 и 7 микросхемы попадают на синхронные детекторы, где демодулируются, т. е. превращаются в цветоразностные сигналы.

Катушками L488, L490 устанавливают необходимый сдвиг фаз между частотами компонент, а переменным резистором R484 регулируют их амплитуды и одновременно размахи цветоразностных сигналов.

Точная установка частоты генератора опорной поднесущей производится переменным резистором R549, задающим постоянное смещение на генератор через находящийся в микросхеме фазовый детектор вспышек и ее вывод 10, к которому подключен также ФНЧ C556R555C555.

Рассмотрим теперь работу декодера в режиме приема сигнала СЕКАМ.

Необходимо иметь в виду, что при установке субмодуля СЕКАМ перемычки между его контактами 31 и 30, 22 и 19, 23 и 20, необходимые только для работы в режиме ПАЛ, следует разомкнуть (на схеме рис. 2.39, *а* они показаны полукругами с крестами).

Сигнал яркости теперь поступает на контакт 31 субмодуля СЕКАМ, а затем через разделительный конденсатор С351, эмиттерный повторитель на транзисторе V355 и второй разделительный конденсатор С356 — на вывод 14 микросхемы V380 субмодуля. Нагрузка эмиттерного повторителя — резистор R356. В эмиттерной цепи транзистора V355 включен режекторный фильтр L355C355, подавляющий поднесущую цветности в сигнале яркости. Задержанный на 200 нс сигнал яркости с вывода 15 микросхемы V380 субмодуля через его контакт 30 и конденсатор С537 кроссплаты поступает на вывод 37 микросхемы V500 и далее обрабатывается так же, как при приеме сигнала ПАЛ.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал поступает на субмодуль СЕКАМ через его контакт 29. Сигнал цветности СЕКАМ выделяется входным контуром L362C362 («клеш») и через переходной конденсатор С363 попадает на вывод 27 микросхемы V380 субмодуля. Конденсатор С361 препятствует попаданию на контур низкочастотной составляющей ПЦТВ, а резистор R362 определяет его добротность.

Сигнал цветности СЕКАМ демодулируется частотным детектором, находящимся в микросхеме V380. Катушка индуктивности L387, входящая в состав опорного контура этого детектора, и переменный резистор R388 позволяют устанавливать необходимый размах цветоразностных сигналов СЕКАМ и выравнивать уровни черного в соседних строках этих сигналов.

Элементы, подключенные к выводам 18 и 21 микросхемы V380, подавляют остатки поднесущих в цветоразностных сигналах и осуществляют коррекцию НЧ предыскажений в них.

На вывод 2 микросхемы, соединенный внутри нее с балансным модулятором, через контакт 8 субмодуля и конденсатор С373 подается сигнал опорной поднесущей с генератора, находящегося в микросхеме V500.

На выводе 20 микросхемы V380 субмодуля (выход балансного модулятора) формируется сигнал псевдоПАЛ со вспышками, который через контакт 27 субмодуля, диод D543 и конденсатор С543 подается на вход канала цветности микросхемы V500 (вывод 1). Диод D536 при этом закрывается, и входной контур ПАЛ не влияет на прохождение сигнала псевдоПАЛ.

В режиме СЕКАМ управляющее напряжение на выводе 7 микросхемы V380 падает с 4,5 В (в режиме ПАЛ) до 0,5 В и через контакт 14 субмодуля воздействует на фазовращатель (90°) и коммутатор ПАЛ в микросхеме V500 и выключает их. Одновременно это управляющее напряжение переключает ключевые устройства микросхемы V380 субмодуля таким образом, что меняется режим работы микросхемы V500.

На балансный модулятор (в микросхеме V380) и синхронные детекторы цветоразностных сигналов с генератора поступает опорная поднесущая 4,43 МГц в фазе сигнала E'_{R-Y}. При этом опорный генератор работает в режиме свободных колебаний.

Сигналы цветности с выводов 4 и 3 микросхемы V500 поступают в канал задержки, а оттуда через контакты 21—23 субмодуля и выводы 9—11 микросхемы V380 — на коммутатор СЕКАМ. С выходов коммутатора (выводы 8 и 12 микросхемы) сигналы E_U и E_V через контакты 19 и 20 субмодуля и выводы 8 и 7 микросхемы V500 подаются на синхронные детекторы, выделяющие цветоразностные сигналы E'_{B-Y} и E'_{R-Y}.

Сформированные матрицами сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B через выводы 20, 17 и 14 микросхемы V500 и корректирующие цепи L601C601, L621C621, L641C641 подаются на выходные видеоусилители.

Все три видеоусилителя декодера одинаковы, поэтому рассмотрим один из них, предназначенный для усиления сигнала E'_R. Он содержит эмиттерный повторитель на транзисторе V603, каскад усиления класса АВ на двух комплементарных транзисторах V609, V610 и измерительный транзистор устройства АББ V615. Стабилитрон D580 обеспечивает режим всех видеоусилителей по постоянному току.

Как видно из схемы, в каждом канале имеется по два измерительных резистора R616 и R617, R636 и R637, R566 и R657, причем один из каждой пары (отмечен звездочкой) подбирают для конкретного кинескопа, чтобы обеспечить баланс белого «в темном» при первой регулировке телевизора. В дальнейшем устройство АББ поддерживает этот баланс. Резисторы R615, R635, R655 в составе делителей, определяющих работу устройства АББ и ограничения пикового тока лучей, имеют различные номиналы для разных кинескопов. Баланс белого «в светлом» устанавливают переменными резисторами R602, R622 и R642, регулирующими размахи сигналов основных цветов на катодах кинескопа.

Диоды D615, D635, D655 выполняют защитные функции при пробоях в кинескопе.

2.7. Декодеры на микросхемах TDA3560, TDA3561, TDA3561A, TDA3562A и TDA3590, TDA3590A, TDA3591 и TDA3592A

Отличительной особенностью описываемых в этом разделе декодеров является конвертерный способ обработки сигналов СЕКАМ. Эту функцию выполняет одна из микросхем TDA3590, TDA3590A, TDA3591 или TDA3592A. Последняя из них является модернизацией других, и поэтому из всех перечисленных микросхем наиболее подробно рассмотрим ее.

Сформированный конвертером из сигнала СЕКАМ сигнал ПАЛ обрабатывается в канале цветности ПАЛ одной из микросхем TDA3560, TDA3561, TDA3561A и TDA3562A, которые одновременно выполняют функции и видеопроцессора. Принцип работы этих микросхем сходен, но микросхема TDA3562A среди них наиболее совершенна. Она имеет возможность обработки и сигнала НТСЦ, в ней имеется исполнительное устройство АББ. В связи с этим из всех перечисленных выше микросхем более подробно рассмотрена микросхема TDA3562A.

На рис. 2.40 приведена функциональная схема включения этой микросхемы для создания декодера сигналов цветности ПАЛ и НТСЦ, а на рис. 2.41 — структурная схема самой микросхемы.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал подается на режекторный и входной фильтры, где происходит разделение сигналов яркости и цветности.

Сигнал яркости с подавленной режекторным фильтром цветовой поднесущей проходит через линию задержки и поступает на вывод 8 микросхемы. Размах сигнала в этой точке составляет 0,45 В. Он подается на усилитель, и здесь же производится фиксация уровня черного, потерянного в результате прохождения сигнала через разделительный конденсатор. Фиксация выполняется с помощью управляемого импульсом гашения вспышки ВТ фиксирующего каскада во время задней площадки строчного гасящего импульса к опорному напряжению, созданному в микросхеме. Импульсы ВТ, как и многие другие, которые будут упомянуты ниже, формируются формирователем импульсов (пороговым детектором) из трехуровневых импульсов SSC, а также цифровыми и логическими каскадами.

Входное сопротивление по выводу 8 микросхемы TDA3562A гораздо выше, чем у ее предшественниц (TDA3560, TDA3561, TDA3561A), что позволяет использовать разделительный конденсатор меньшей емкости и источник сигналов с бо́льшим внутренним сопротивлением.

За входным усилителем следует каскад, в котором в течение первых трех следующих после кадрового гасящего импульса полных строк (24—26 на рис. 2.33) гасится сигнал яркости и вводится уже упомянутый опорный сигнал уровня черного. Эта операция необходима для последующего автоматического регулирования баланса, чтобы во время измерения темновых токов получить определенное соотношение между уровнем черного и измерительным уров-

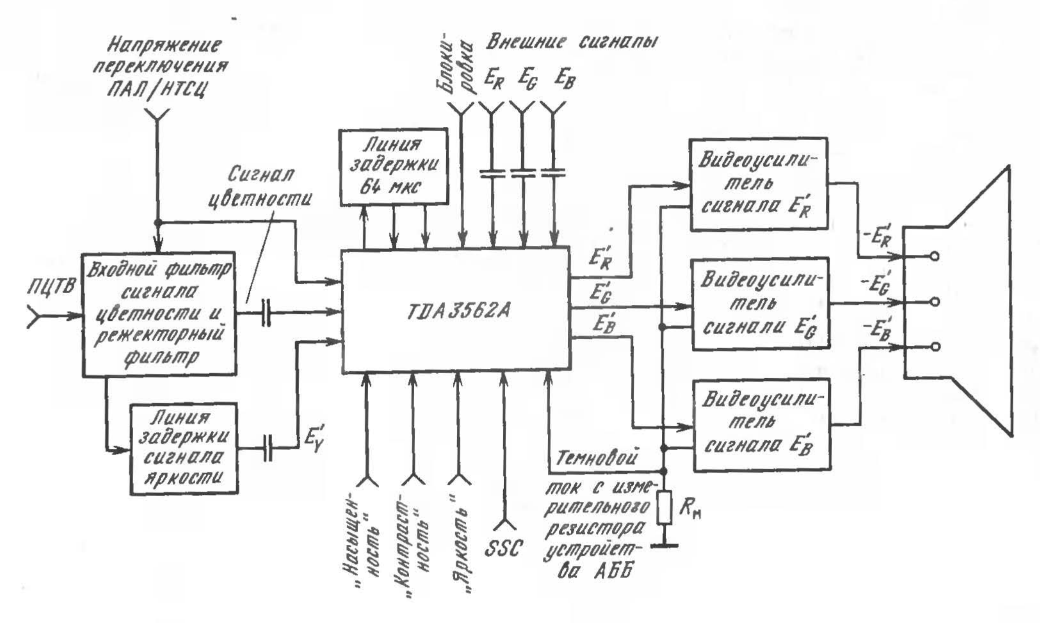


Рис. 2.40. Функциональная схема декодера сигналов цветности ПАЛ и НТСЦ на микросхеме TDA3562A

нем. Гашение и ввод производятся с помощью обозначенного на схеме импульсного сигнала 3L, совпадающего по времени с указанными строками.

Исполнительное устройство АББ в микросхеме TDA3562A отличается от подобного устройства микросхемы TDA3505 (см. рис. 2.32 и 2.33) тем, что измерения в ней проводятся в первых трех строках после окончания кадрового импульса гашения (в TDA3505 — в конце импульса гашения) и последовательность измерений R, B, G (в TDA3505 R, G, B).

Сформированный таким образом сигнал яркости E'_Y попадает на матрицы сигналов основных цветов E'_B, E'_G, E'_R, на которые приходят и цветоразностные сигналы.

Сигнал цветности, выделенный из ПЦТВ входным контуром, через разделительный конденсатор и вывод 4 микросхемы попадает на регулируемый усилитель устройства АРУ. Номинальный размах сигнала цветности на входе 0,39 В, минимальное значение 40 мВ, а максимальное 1,1 В.

За регулирующим усилителем следует каскад регулировки насыщенности, коэффициент усиления которого зависит от напряжения, поданного на вывод 5 микросхемы от регулятора насыщенности. Чтобы она линейно изменялась от 0 до 100 % при изменении напряжения на выводе 5 от 2 до 4 В, предусмотрен каскад линеаризации. На каскад регулировки насыщенности воздействуют импульсы ВТ, во время которых насыщенность максимальна. Это сделано для того, чтобы амплитуда вспышек, совпадающих по времени с импульсами ВТ, не зависела от положения регулятора насыщенности.

Стробируемый усилитель, включенный далее, обеспечивает усиление только сигнала цветности и оставляет неусиленными сигналы цветовой синхронизации. Для этого на него также подаются импульсы ВТ. Это необходимо для увеличения соотношения напряжений сигналов цветности и вспышек и уменьшения помех на экране вследствие отражения последних в линии задержки.

Через предоконечный каскад и вывод 28 микросхемы сигнал цветности поступает на линию задержки (64 мкс) и матрицу, с помощью которой образуются сумма и разность прямого и задержанного сигналов для получения сигналов E_U и E_V. Сигнал E_U через контакт 22 микросхемы подается на синхронный детектор сигнала E'_{B-Y}, а сигнал E_V через контакт 23 микросхемы — на синхронный детектор сигнала E'_{R-Y}. На детекторы, так же как и в предшествующих микросхемах канала цветности ПАЛ, подаются опорные сигналы с генератора удвоенной опорной частоты. Необходимый для стабилизации частоты внешний кварцевый резонатор подключен вместе с подстроечным конденсатором к выводу 26 микросхемы. Специальный делитель частоты преобразует сигнал опорного генератора в два опорных сигнала обычной поднесущей частоты, сдвинутых по фазе на 90°. Один из них подается на синхронный детектор сигнала E'_{B-Y}, а другой через коммутатор ПАЛ, изменяющий фазу сигнала через строку на 180°,— на синхронный детектор сигнала E'_{R-Y}. Цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y} с выходов детекторов подаются на матрицы сигналов E'_R и E'_B и матрицу зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y}.

В фазовом детекторе I, стробируемом импульсами ВТ во время действия вспышек, происходит сравнение фаз сигнала опорного генератора, поделенного пополам, и сигнала цветовой синхронизации, который содержится в сигналах, подводимых к детектору через выводы 22 и 23 микросхемы. Выходное напряжение детектора используется в качестве управляющего для подстройки частоты генератора после прохождения через внешний RC-фильтр НЧ, включенный между выводами 24 и 25 микросхемы.

Коммутатором ПАЛ управляет триггер ПАЛ. Для его синхронизации используется устройство, включающее второй стробируемый фазовый детектор вспышек (II). В нем при сигнале ПАЛ во время стробирующего импульса ВТ сравнивается фаза опорного сигнала (совпадающего с фазой сигнала E'_{R-Y}) с фазой сигнала E_V.

Фазовый детектор II в отличие от микросхем TDA3560, TDA3561, TDA3561A используется впервые. Он необходим именно для того, чтобы использовать микросхему TDA3562A для обработки и сигнала НТСЦ. В этом случае в качестве опорного на детектор со специального коммутатора, управляемого переключателем режима работы, поступает сигнал, совпадающий с фазой сигнала E'_{B-Y}.

Для увеличения помехоустойчивости и размаха сигнала выходное напряжение фазового детектора II, зависящее от разности фаз между обоими входными сигналами, проходит стробируемые импульсами ВТ усилитель и вентильный каскад. Конденсатор, подключенный к выводу 2 микросхемы, заряжается этим усиленным импульсным напряжением. При приеме черно-белого изображения, т. е. при отсутствии сигналов цветовой синхронизации, на выводе 2 устанавливается напряжение 2,1 В. Оно увеличивается до 4,5 В, если имеется сигнал цветности и коммутатор ПАЛ работает в правильной фазе. При неправильной фазе его переключения напряжение на выводе 2 снижа-

ется и, как только оно достигнет 1,6 В, корректор триггера обеспечит его работу в правильной фазе, после чего напряжение на выводе 2 вновь возрастет до 4,5 В.

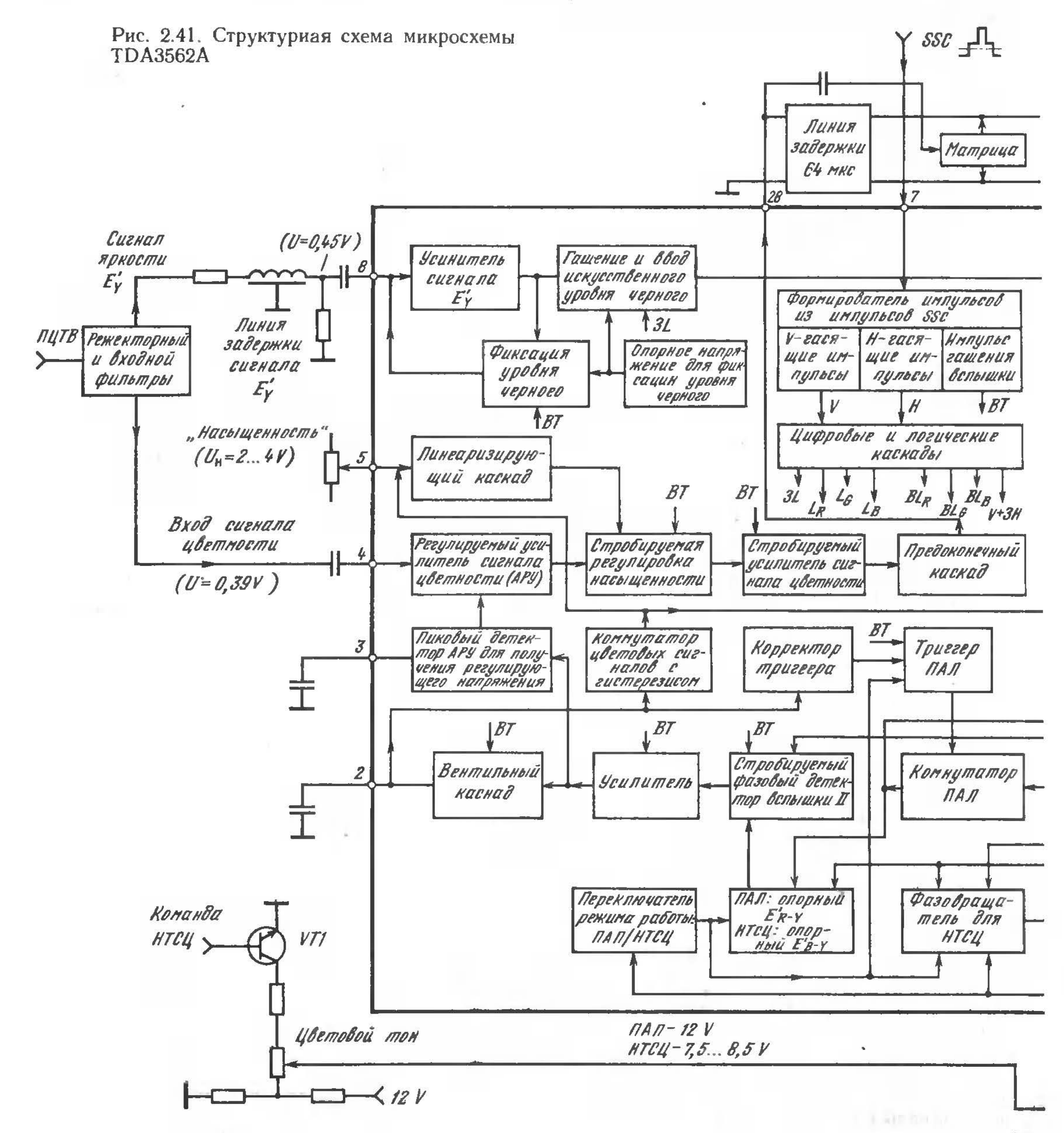
Напряжение опознавания на выводе 2 одновременно служит для автоматического включения и выключения канала цветности через коммутатор цветовых сигналов. Если напряжение опознавания превышает 3 В, происходит включение канала цветности, если оно менее 2,8 В — выключение. Таким образом, гистерезис коммутатора составляет 0,2 В. При выключении канала цветности коэффициент передачи каскада регулировки насыщенности уменьшается до минимума, а также выключаются оба детектора цветоразностных сигналов.

Регулирующее напряжение АРУ получается из усиленного выходного сигнала фазового детектора II вследствие детектирования максимальных значений и сглаживания их конденсатором, подключенным к выводу 3 микросхемы. Пиковый детектор воздействует на регулируемый усилитель АРУ и компенсирует ослабление или увеличение сигнала на входе.

Микросхема позволяет обрабатывать сигналы НТСЦ. Если к выводу 25 приложить постоянное напряжение, меньшее 9 В, то срабатывает внутренний переключатель режима работы, который осуществляет блокирование триггера ПАЛ, включение фазовращателя НТСЦ в регулирующем контуре опорного генератора для внешней регулировки цветового тона, а также обеспечивает с помощью коммутатора подачу на фазовый детектор II опорного сигнала, совпадающего с фазой сигнала E'_{B-Y}.

Упомянутая регулировка цветового тона может производиться с помощью изменения постоянного напряжения на выводах 24 и 25 в пределах 7,5...8,5 В, а номинальное напряжение составляет 8 В. Электронное переключение в такой режим производится транзистором VT1 (см. рис. 2.41) при подаче на его базу положительного переключающего напряжения. К выводу 26 микросхемы с помощью ключевого транзистора VT3 в это время подключается кварцевый резонатор на частоту 7,16 МГц, а кварцевый резонатор на 8,86 МГц отключается транзистором VT2. Остальные каскады работают в режиме НТСЦ так же, как и в режиме ПАЛ.

Рис. 2.41. Структурная схема микросхемы TDA3562A



Микросхема TDA3562A содержит три идентичных канала обработки сигналов основных цветов, поэтому рассмотрим один из них — канал сигнала E'_B. За матрицей, в которой этот сигнал создается, следует коммутатор для переключения на внешний видеосигнал, подаваемый на вывод 16 микросхемы. Переключение коммутатора производится сигналом, подаваемым на вывод 9 микросхемы. Он должен иметь размах не менее 0,9 В и может быть постоянным (например, при включении компьютера, телеигры или телетекста) или импульсным (например, при включении титров, номеров программ и т. п.).

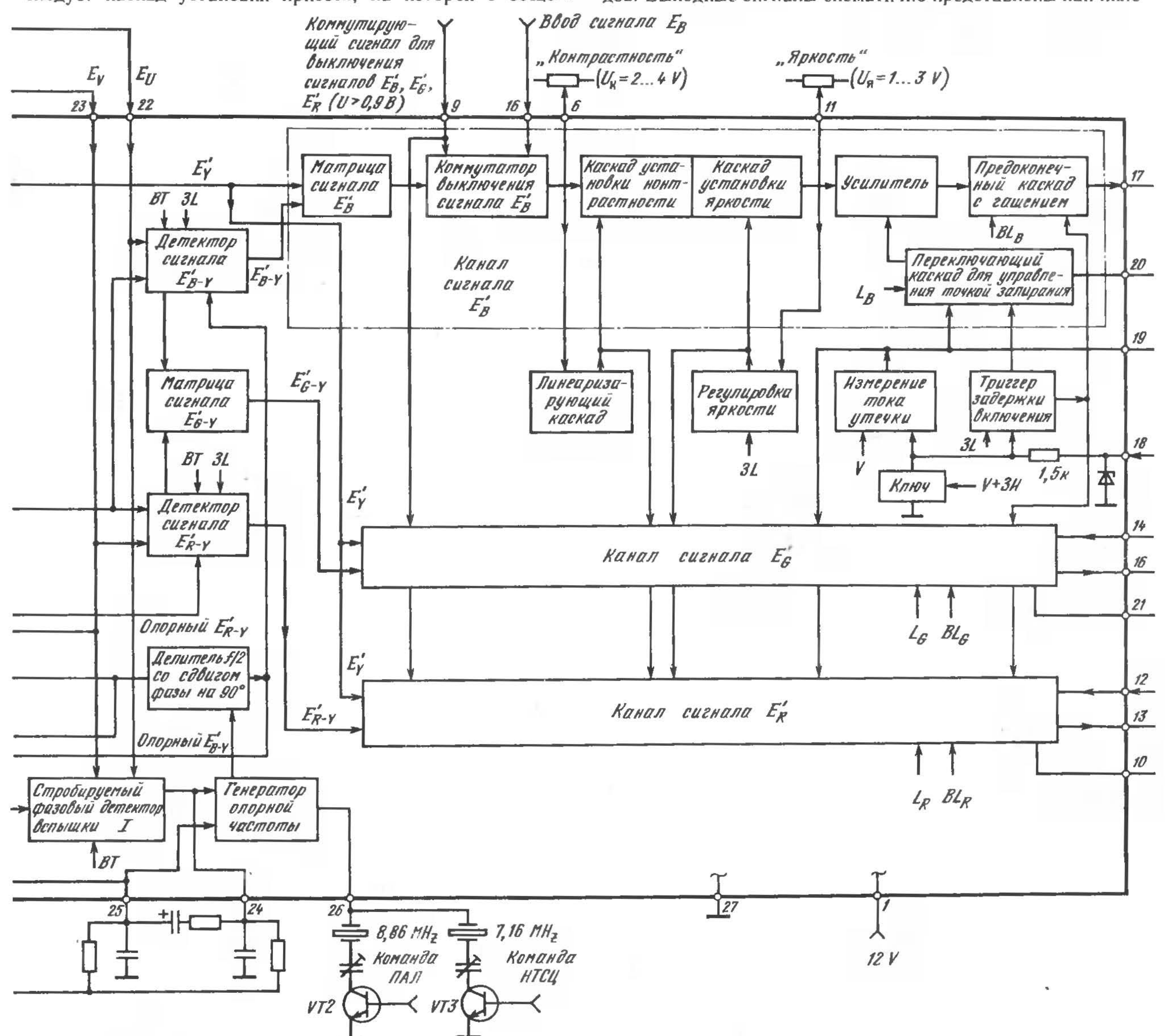
Внутренние и внешние сигналы обрабатываются затем в микросхеме аналогично, причем они никак не влияют друг на друга и неработающие в данное время сигналы не вызывают помех на экране телевизора.

В противоположность всем предшествующим видеопроцессорам регулировка контрастности здесь производится не в канале сигнала яркости, а в каналах сигналов основных цветов, а именно после описанного выше коммутатора. Поэтому регулятор контрастности воздействует и на внешние сигналы. Изменение напряжения на выводе 6 микросхемы в пределах 2...4 В через линеаризующий каскад воздействует на каскад регулировки контрастности. Затем следует каскад установки яркости, на которой с общего для всех видеоканалов переключающего каскада подается регулирующее напряжение. На переключающий каскад подается напряжение с регулятора яркости в диапазоне 1...3 В и импульсный сигнал 3L, совпадающий по времени с первыми тремя строками, следующими после кадрового гасящего импульса.

Во время сигнала 3L происходит сложение напряжения регулировки яркости с видеосигналом. В остальное время уровень в сигнале соответствует введенному ранее в канал яркости искусственному уровню черного.

После каскада установки яркости следует усилительный каскад, который необходим для сложения управляющего напряжения с переключающего каскада управления точкой запирания данного прожектора, входящего в исполнительное устройство АББ, с входным сигналом. Вслед за усилителем следует предоконечный каскад, и на выходе микросхемы (вывод 17) формируется сигнал E'_B с номинальным размахом 4 В при номинальном размахе входных сигналов и номинальных управляющих напряжениях яркости, контрастности и насыщенности.

На рис. 2.42 показана область изменения уровней выходных сигналов из-за внешней регулировки яркости и отклонений кинескопа и элементов предвыходных каскадов. Выходные сигналы схематично представлены как пило-



образные. Из рисунка видно, что минимальное постоянное напряжение (минимальный уровень черного) на выходах составляет 1,1 В, максимальное постоянное напряжение (максимальный уровень белого) 9 В, а максимальный уровень черного 5 В. Границы области управления точками запирания задаются между 1,1 и 5 В, а требуемый уровень черного, как показано на рис. 2.42, равен 3 В, т. е. находится примерно в середине области управления точками запирания.

Для регулирования точек запирания необходимо измерить катодные темновые токи каждого прожектора кинескопа и подать на вывод 18 микросхемы сигнал, сформированный на общем измерительном резисторе $R_м$ этими токами.

Внутри микросхемы производится сравнение номинального и действительного значений токов с учетом влияния тока утечки, и полученный сигнал подается в качестве управляющего через переключающий каскад на усилитель каждого канала, где воздействует на видеосигнал. Чтобы это воздействие было не только в течение времени измерения темнового тока, но и в остальное время в течение кадра, оно накапливается на внешних конденсаторах C_B, C_G, C_R, подключенных к выводам 20, 21, 10. Информация о токе утечки накапливается на общем конденсаторе C_L, подключенном к каскаду измерения тока утечки через вывод 19. Этот конденсатор соединен со всеми тремя переключающими каскадами, управляющими точками запирания.

Регулирование точек запирания в каждом канале действует поочередно в течение длительности измерительных импульсов темнового тока L_R, L_B, L_G, подаваемых на переключающие каскады с цифровых и логических устройств. Оттуда же на предвыходные каскады подаются сигналы гашения BL_R, BL_B, BL_G. На рис. 2.43 показано временное расположение этих и других импульсов, необходимых для работы устройства АББ. Из рисунка видно, что импульсы L_R, L_B, L_G формируются один за другим на первой, второй и третьей строках после окончания кадрового импульса гашения V. Фронты этих импульсов задержаны приблизительно на 10 мкс по отношению к строчным импульсам H. Это сделано для того, чтобы мешающие переходные процессы после последних не исказили измерения темновых токов. За счет включения импульсного регулирования обеспечивается автоматическая установка точек запирания прожекторов кинескопа, т. е. автоматически поддерживается баланс белого «в темном».

В микросхеме предусмотрена задержка включения, необходимая для того, чтобы регулирование точек запирания начиналось после некоторого прогрева кинескопа с целью исключения помех на экране. После включения телевизора триггер задержки находится в таком состоянии, что он выключает переключающие каскады и управления точками запирания прожекторов не происходит. Накопительные конденсаторы C_B, C_R, C_G остаются близкими к незаряженному состоянию, а экран телевизора при этом остается темным. Чтобы после разогрева кинескопа токи его лучей могли протекать, а устройство могло выйти из такого состояния, на триггер подаются импульсы 3L, совпадающие с измерением темновых токов и выключающие предвыходные каскады. Как только катоды кинескопа разогреются, в течение времени измерения начинают протекать катодные токи его прожекторов, напряжение на выводе 18 микросхемы возрастает до 8 В и триггер не переключается в другое состояние. Это совпадает по времени с окончанием вводимого импульса 3L. Затем начинается зарядка накопительных конденсаторов C_R, C_B, C_G и яркость изображения возрастает до нормальной величины, но никаких помех на экране при этом уже видно не будет.

Работа устройства АББ возможна во время кадрового импульса гашения V и трех следующих за ним полных строк H. Только в этот период с вывода 18 микросхемы поступает измерительный сигнал на устройство измерения тока утечки. В это время ключ внутри микросхемы закрыт подаваемым на него импульсом V+3H. В остальное время через открытый ключ и резистор сопротивлением 1,5 кОм вывод 18 соединяется с корпусом, что гарантирует отсутствие перегрузок микросхемы по цепи АББ.

Все необходимые для работы микросхемы импульсы создаются в формирователе и цифровых и логических каскадах. На выходе формирователя вырабатываются импульсы гашения вспышек BT, строчные (H) и кадровые (V) импульсы гашения, а на выходах цифровых и логических каскадов формируются импульсы, необходимые для работы устройства АББ. Все они показаны на рис. 2.43. Необходимо иметь в виду, что так как длительность кадрового импульса гашения V имеет относительно большие отклонения, а регулирование точек запирания производится на строго определенных строках, то измери-

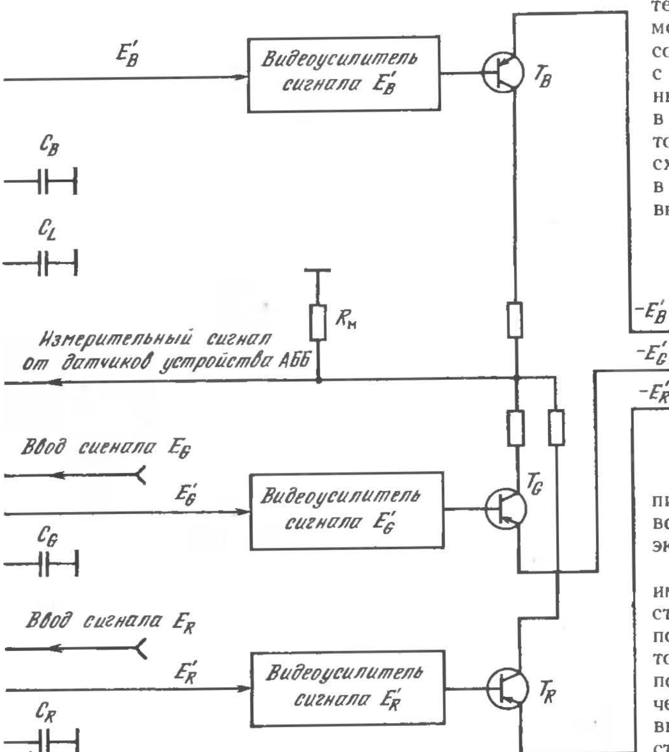


Рис. 2.41. (Окончание)

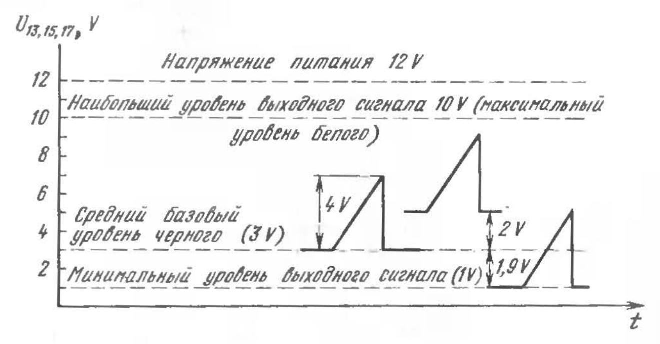


Рис. 2.42. Область изменения уровней выходных сигналов микросхемы TDA3562A

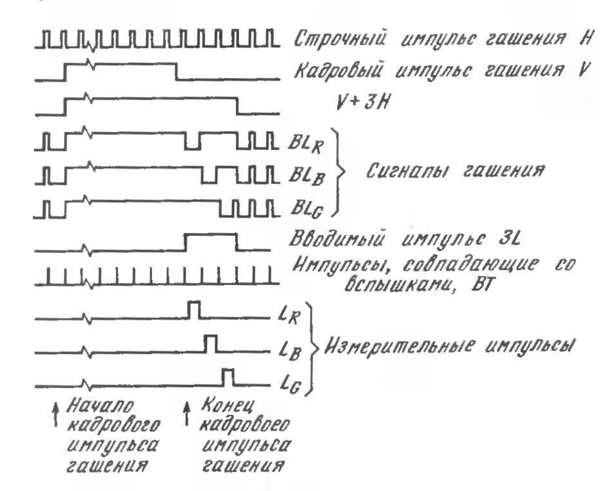


Рис. 2.43. Осциллограммы, поясняющие работу устройства АББ в микросхеме TDA3562A

тельный цикл начинается не по окончании импульса V, а по срезу первого, следующего за ним импульса H. Поэтому все сформированные импульсы синхронизированы не с окончанием импульса V, а с расположением импульсов H.

Рассмотрим теперь устройство транскодера на микросхеме TDA3592A, структурная схема которой показана на рис. 2.44.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал СЕКАМ подается на входной контур («клеш»), подключенный к выводу 3 микросхемы, и через линию задержки DT1 и переходной конденсатор — на вывод 16 микросхемы.

Входным контуром выделяется сигнал цветности СЕКАМ, а усиленный в микросхеме ПЦТВ с фиксированным уровнем черного выводится через вывод 15 микросхемы, к которому подсоединены режекторные фильтры.

При этом переключатель СЕКАМ/не СЕКАМ микросхемы, управляемый командой с детектора полустрочной частоты, находится в таком состоянии, что через выходной выключатель ПЦТВ не проходит и на выводе 14 микросхемы сигнала нет.

Сигнал цветности СЕКАМ после усиления и ограничения в микросхеме попадает на два демодулятора, имеющих общий опорный контур, подсоединенный к выводам 23 и 24 микросхемы. Один из них служит для демодуляции сигналов цветности, а другой — для выделения сигналов опознавания, которые затем подаются на детектор полустрочной частоты, входящий в состав устройства опознавания.

Демодулятор сигналов цветности формирует чередующиеся от строки к строке цветоразностные сигналы, и на двух его выходах выделяются неинвертированный E'_{B-Y} и инвертированный E'_{R-Y} сигналы. В результате обе составляющие имеют положительную полярность и такое же соотношение, как и при приеме сигнала ПАЛ.

Формирователь искусственного уровня черного вводит в демодулятор импульсы фиксации, которые создают в сигналах площадки, совпадающие с уровнями черного. Режим формирователя зависит от напряжения на выводе 4 микросхемы. Если оно больше 2 В, то в сигналах на каждой строке формируются площадки фиксации до начала сигнала изображения. Если напряжение меньше 0,5 В, то площадками служат защитные вспышки поднесущих в конце строчных гасящих импульсов, а для фиксации используются короткие участки в конце этих вспышек, выделенные формирователем внутри микросхемы.

Коммутатор, управляемый импульсами полустрочной частоты с триггера, разделяет цветоразностные сигналы, а следующие за ним устройство фиксации уровня и смеситель выравнивают постоянные составляющие двух сигналов и складывают их. В результате образуется общий цветоразностный сигнал с чередующимися по строкам компонентами E'_{R-Y} и E'_{B-Y} и одинаковыми уровнями черного. Коррекция НЧ-предыскажений в сигнале обеспечивается цепью, подключенной к выводу 20 микросхемы. На этом выводе соотношение размахов сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y} равно 1,78.

В устройстве гашения происходит введение в сигнал гасящих импульсов во время обратного хода по строкам и по кадрам и, кроме того, в сигнал E'_{R-Y} на место вспышки в каждой строке вводится импульс длительностью 2,6 мкс. Сформированый таким образом сигнал подается на балансный модулятор. На него же поступает цветовая поднесущая 4,43 МГц с чередующейся через строку фазой 0 и 90°.

К генератору опорной поднесушей через вывод 8 микросхемы подключен кварцевый резонатор. На выходе модулятора (вывод 9 микросхемы) формируется сигнал цветности псевдоПАЛ со вспышками, причем фаза сигнала вспышек на строке сигнала E'_{R-Y} равна 0°, а на строке сигнала E'_{B-Y} сдвинута на 90°.

Сигнал цветности псевдоПАЛ подается на узел задержки, где формируются прямой и задержанный сигналы, а они затем подаются через выводы 11 и 12 микросхемы на находящуюся в ней матрицу ПАЛ. Сложением и вычитанием этих сигналов на выходе матрицы образуется сигнал цветности ПАЛ, который через открытый в это время переключателем СЕКАМ/не СЕКАМ (режим СЕКАМ) выходной выключатель поступает на вывод 14 микросхемы и далее в канал обработки сигнала цветности ПАЛ.

В случае приема сигналов СЕКАМ устройство опознавания микросхемы может работать в разных режимах, определяемых напряжением на выводе 4. Если оно менее 8 В, то устройство управляется пакетами поднесущей, передаваемыми в самом конце строчных гасящих импульсов (строчная синхронизация). При напряжении, большем 10,5 В, устройство переходит в режим кадровой синхронизации. Напряжение на выводе 4 определяется внешним делителем, подключенным к нему (вход управления опознаванием).

Рассмотрим теперь, как работает устройство опознавания при приеме сигнала СЕКАМ.

Демодулятор опознавания выделяет в этом случае импульсы чередующейся от строки к строке полярности, которые сравниваются в детекторе полустрочной частоты с импульсами, формируемыми триггером. При правильной фазе переключения триггера на выходе детектора появляются отрицательные импульсы, разряжающие конденсатор, подключенный к выводу 6 микросхемы. Когда напряжение на нем становится меньше 6,5 В, микросхема переключается в режим СЕКАМ. При этом включаются генератор опорной поднесущей и матрица ПАЛ, а переключатель СЕКАМ/не СЕКАМ, как уже было сказано выше, так воздействует на выходной выключатель, что сигнал цветности ПАЛ с выхода матрицы ПАЛ подается на вывод 14 микросхемы.

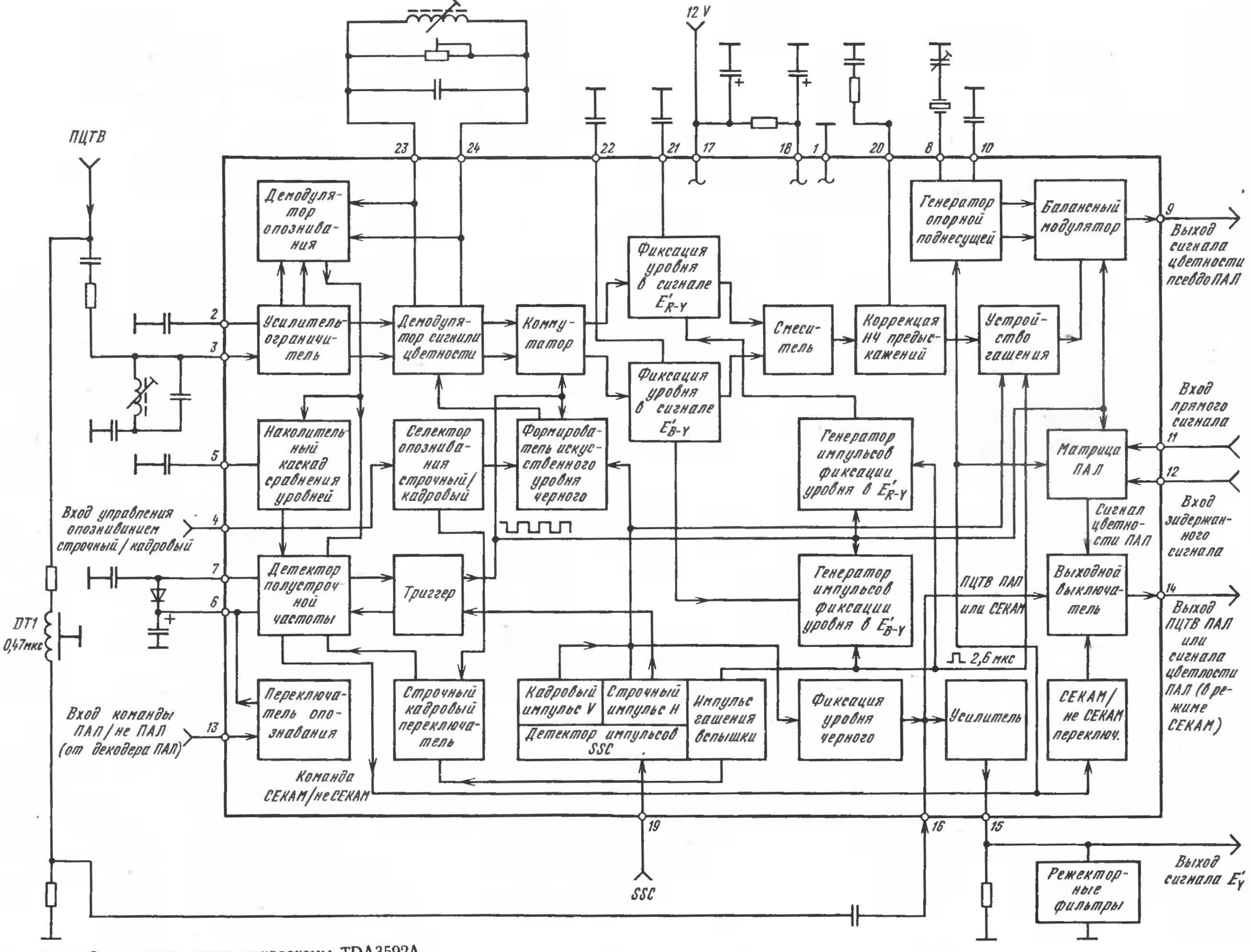


Рис. 2.44. Структурная схема микросхемы TDA3592A

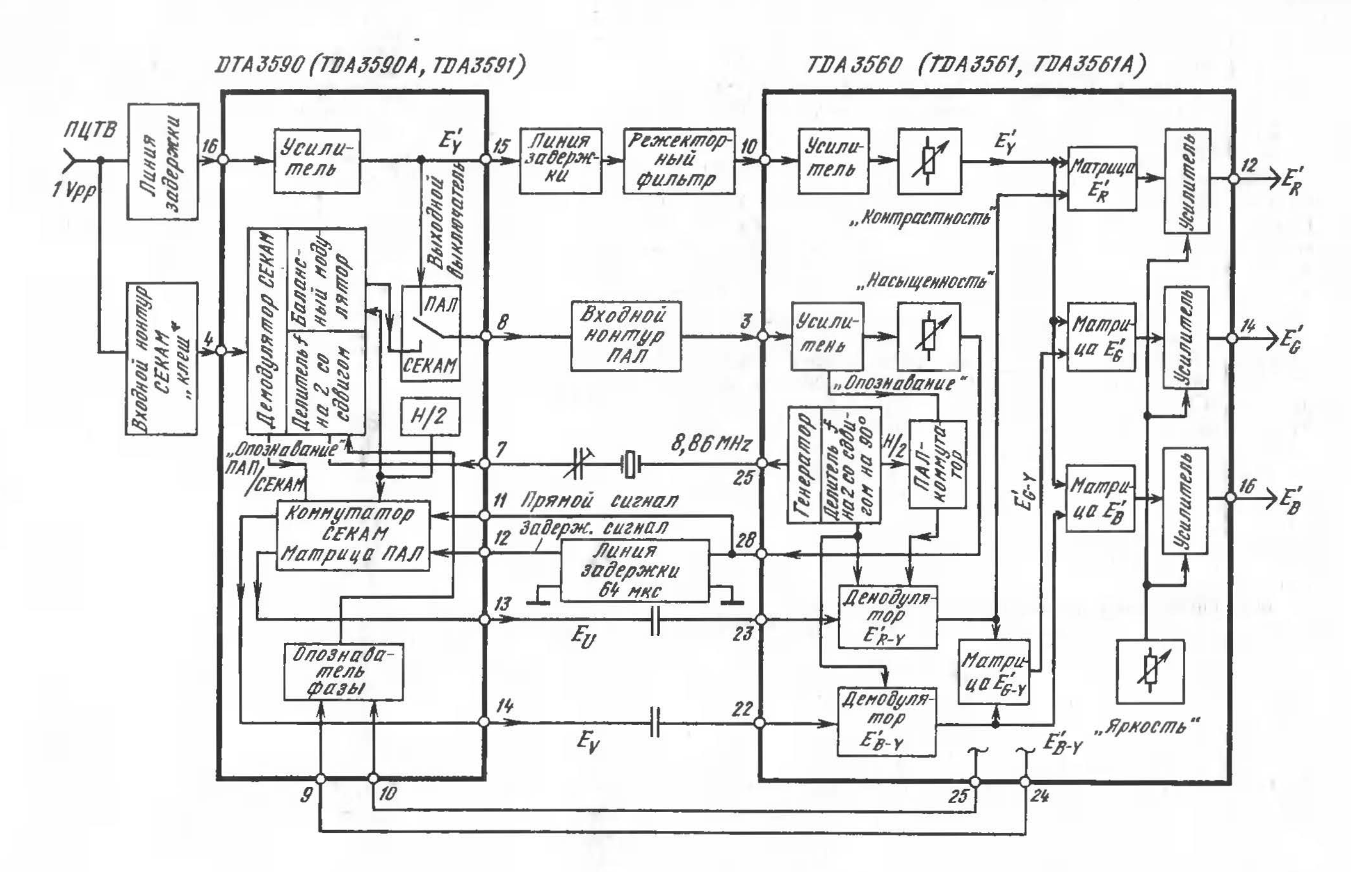


Рис. 2.45. Функциональная схема совместного включения микросхем TDA3590, TDA3590A, TDA3591 и TDA3560, TDA3561, TDA3561A

Режим ПАЛ микросхема определяет самостоятельно, так как частота колебаний цветовой поднесущей во вспышках всех строк одинакова, напряжение на конденсаторе, подключенном к выводу 6 микросхемы, велико и генератор опорной поднесущей и матрица ПАЛ выключаются. Одновременно переключатель СЕКАМ/не СЕКАМ переводит выходной выключатель в такое состояние, когда ПЦТВ ПАЛ напрямую проходит на вывод 14 микросхемы и далее в канал цветности ПАЛ.

Вывод 13 микросхемы и переключатель опознавания используются при совместном включении рассматриваемой микросхемы с микросхемой канала цветности ПАЛ, откуда на указанный вывод приходит напряжение команды и переключатель опознавания надежно блокирует транскодер. Особенности микросхемы TDA3562A и ее отличия от TDA3560, TDA3561 и TDA3561A были упомянуты выше.

Перечислим основные отличия микросхем TDA3590, TDA3590A и TDA3591 от рассмотренной только что микросхемы TDA3592A. Это прежде всего наличие в трех этих микросхемах коммутатора СЕКАМ, позволяющего при построении двухсистемного декодера совместно с микросхемами TDA3560, TDA3561, TDA3561A использовать общую линию задержки. Функциональная схема совместного включения этих микросхем показана на рис. 2.45.

Из рисунка видно, что в режиме СЕКАМ прямой и задержанный сигналы преобразуются коммутатором СЕКАМ в две последовательности амплитудно-модулированных составляющих E_U (на выводе 13) и E_V (на выводе 14). Поскольку до коммутатора вспышки имелись только в сигнале E_V (фаза равна 0°), а в сигнале E_U вспышек не было (фаза равна 90°), то после него вспышки в сигнале E_V сохраняются только в каждой второй строке, а в тех строках, где вспышек нет, сам сигнал E_V переворачивается по фазе. Это необходимо для правильной работы микросхем TDA3560, TDA3561 и TDA3561A, рассчитанных на сигнал ПАЛ, в котором фаза составляющей E_V сдвинута на 90° через строку.

Сигналы E_U и E_V подаются на демодуляторы цветоразностных сигналов через выводы 23 и 22 микросхемы видеопроцессора и далее обрабатываются в ней почти так же, как в микросхеме TDA3562A.

При приеме сигналов ПАЛ коммутатор СЕКАМ превращается в матрицу ПАЛ и сигналы E_U и E_V формируются в ней известным способом, т. е. сложением и вычитанием прямого и задержанного сигналов.

Другая особенность совместного включения микросхем — использование одного генератора опорной частоты с удвоенной поднесущей частотой. Для получения необходимой частоты в каждой из показанных на рис. 2.45 микросхеме имеется делитель частоты на два. Сформированная последовательность цветоразностных сигналов, как уже было сказано, внутри микросхемы-транскодера поступает на балансный модулятор. На него же через делитель частоты на два приходит цветовая поднесущая частотой 4,43 МГц с чередующейся каждую строку фазой 0 и 90°, и на выходе модулятора формируется сигнал, в котором поднесущая в строке с сигналом E'_{R-Y} имеет фазу 0°, а в строке с сигналом E'_{B-Y} 90°. Однако, так как деление частоты 8,86 МГц в двух микросхемах производится разными делителями, фазы полученных сигналов частотой 4,43 МГц могут быть различными. Поэтому для обеспечения их синфазности выходы фазового детектора микросхемы — видеопроцессора (выводы 24 и 25 микросхемы, а сам детектор на рис. 2.45 не показан) соединяются в режиме СЕКАМ со входами опознавателя фазы микросхемы-транскодера (выводы 9 и 10). Если соотношение фаз неправильное, то напряжение между выводами 24 и 25 изменяется и опознаватель фазы вырабатывает дополнительный импульс, воздействуя на триггер в делителе частоты на два микросхемы-транскодера, что вызывает коррекцию фазы его переключения.

Необходимо помнить, что цоколевка микросхем TDA3560, TDA3561 и TDA3561A отличается от цоколевки микросхемы TDA3562A, так же как цоколевка микросхем TDA3590, TDA3590A и TDA3591 отличается от цоколевки микросхемы TDA3592A.

Рассмотрим практические схемы декодеров. Начнем с декодеров, построенных на одной микросхеме TDA3562A. В связи с тем, что в некоторых моделях японских и южнокорейских фирм используются описанные микросхемы, авторы сочли возможным поместить их в этом разделе совместно с европейскими схемами.

На рис. 2.46 показана принципиальная схема декодера японского телевизора «Hitachi» моделей CPT2266, CPT2666, CPT2666PS, CPT2785, CPT2788. Декодер включает в себя канал цветности ПАЛ, видеопроцессор на микросхеме ICB200 и плату кинескопа с видеоусилителями. Кроме того, для приема сигнала СЕКАМ в декодер возможна установка модуля транскодера СЕКАМ на одной из рассмотренных выше микросхем. При этом в схеме должны быть произведены соединения, показанные штриховой линией.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал ПАЛ размахом 1 В усиливается каскадом на транзисторе TB206 и расщепляется на два сигнала: яркости и цветности, включая сигнал цветовой синхронизации (вспышки). В сигнале яркости с помощью режекторного фильтра DLB201, настроенного на частоту поднесущей ПАЛ 4,43 МГц и совмещенного с линией задержки, происходит подавление поднесущей сигнала цветности и задержка сигнала яркости на 0,33 мкс. Затем сигнал яркости через разделительный конденсатор поступает на вывод 8 микросхемы ICB200.

Сигнал цветности ПАЛ, выделенный входным контуром LB203CB235, подается на вывод 4 микросхемы. Резисторы RB201, RB205, RB211 обеспечивают необходимый диапазон изменения напряжения на выводе 5 микросхемы при регулировке насыщенности. Аналогично напряжения регулировки яркости и контрастности по выводам 11 и 6 микросхемы определяются резисторами RB203, RB206, RB212 и RB204, RB207, RB213 соответственно.

Сигнал цветности с вывода 28 микросхемы поступает на линию задержки DLB200 и делитель RB251RTB201. Переменный резистор RTB201 регулирует размах прямого сигнала, подаваемого на средний вывод катушки индуктивности LB204. На крайних выводах катушки из прямого и задержанного сигналов формируются сигналы E_U и E_V, которые подаются на выводы 22 и 23 микросхемы. Настройкой самой катушки производится фазовое согласование сигналов.

К выводу 26 микросхемы подключен кварцевый резонатор XTB201, стабилизирующий опорную частоту внутреннего генератора, и подстроечный конденсатор CTB201. Между выводами 24 и 25 микросхемы включен ФНЧ системы ФАПЧ CB212 CB211 RB236 CB213.

Конденсатор, подключенный к выводу 2 микросхемы, служит для накопления напряжения переключения триггера внутри микросхемы. Для большей устойчивости цветовой синхронизации на этот же вывод микросхемы через диод DB206 подаются кадровые импульсы обратного хода. Конденсатор, подключенный к выводу 3 микросхемы,— накопительный для пикового детектора устройства АРУ.

Внешние сигналы E_R, E_G, E_B через конденсаторы CB233, CB232, CB231 подаются на выводы 12, 14, 16 микросхемы, а переключающее напряжение («BLANK») через резистор RB249 прикладывается к выводу 9 микросхемы. Все четыре сигнала согласованы сопротивлениями резисторов RB252, RB253, RB254, RB255, что допускает более длинные подводящие провода.

Три выходных сигнала E'_R, E'_G и E'_B с номинальным размахом 4 В формируются на выводах 13, 15 и 17 микросхемы соответственно и оттуда подаются на выходные видеоусилители, расположенные на отдельной плате. Конденсаторы CB226, CB221 и CB217, подключенные к выводам 10, 20 и 21 микросхемы, служат для запоминания напряжений регулирования точек запирания кинескопа в устройстве АББ. Эти конденсаторы вместе с накопительным конденсатором тока утечки CB222 располагаются в непосредственной близости от микросхемы.

К выводу 18 микросхемы подводятся с выходных видеоусилителей измерительные сигналы для запирающего тока и тока утечки, а также напряжение смещения, которое получается из напряжения питания 12,5 В с помощью сложного делителя напряжения RH7RH19RH17RH29RH27, расположенного на плате кинескопа. Этот делитель одновременно является измерительным резистором $R_м$ (см. рис. 2.41) для катодных токов прожекторов и токов утечки.

Ограничение тока лучей по среднему значению достигается тем, что при превышении определенного граничного значения среднего тока снижается контрастность изображения понижением напряжения на выводе 6 микросхемы. Для этого напряжение с датчика ОТЛ, расположенного в блоке строчной развертки, через транзистор TB201 и диод DB203 подается на указанный вывод микросхемы.

На базу транзистора TB204 приходит управляющее напряжение команды, зависящее от режима работы. В режиме ПАЛ транзисторы TB204 и TB202 открыты и на выводы 24 и 25 микросхемы через резисторы RB233, RB234 и RB235 подается напряжение 12 В. В режиме НТСЦ на базу транзистора TB204 подается напряжение 7,5 В, в этом случае напряжения на выводах 24 и 25 микросхемы определяются делителем RB231RB233RB226 и могут изменяться регулятором цветового тона через резистор RB224.

Каждый выходной видеоусилитель, расположенный на плате кинескопа, включает непосредственно усилитель на паре транзисторов (TH10, TH11, TH20, TH21 и TH30, TH31), эмиттерный повторитель (TH12, TH22 и TH32) и измерительный транзистор — датчик устройства АББ (TH13, TH23, TH33). Транзистор TH41 и делитель напряжения в его базе RH41RH42 определяют режим усилительных каскадов. Нагрузками усилительных каскадов являются соединенные последовательно пары резисторов RH13RH14, RH23RH24 и RH33RH34. Усиление видеоусилителей определяется делителями в базах транзисторов TH10, TH20 и TH30, а именно RTH10RH10RH11, RH20RH21, RTH30RH30RH31. Как видно из схемы, переменными резисторами RTH10 и RTH30 регулируют размахи только двух сигналов основных цветов на катодах кинескопа (E'_R и E'_B).

Резисторы RH12, RH22, RH32 — элементы обратной связи, также определяющие усиление усилителей.

Следует обратить внимание, что резисторы в коллекторах измерительных транзисторов TH13, TH23, TH33, определяющие значение измерительного резистора $R_м$, различны в разных каналах. Сделано это в связи с тем, что из-за различной светоотдачи люминофоров цветного кинескопа для получения баланса белого соотношения токов электронных прожекторов отличаются от единицы. Поэтому если при очень малой яркости, которая имеет место при протекании темновых токов, должно быть достигнуто безупречное воспроизведение белого (баланс белого или цветовой баланс), то эти темновые токи должны зависеть от светоотдачи люминофоров, т. е. быть разными. Соответственно различны и резисторы, о которых идет речь.

Настройка декодера производится в три этапа: настройка входного и режекторного фильтров, настройка собственно декодера ПАЛ и настройка видеоусилителей.

Входной контур LB203CB235 настраивают таким образом, чтобы сигнал на нем (осциллограмма BO2) имел максимальный размах. Режекторный контур в фильтре, совмещенном с линией задержки DLB201, настраивают на частоту поднесущей цветности ПАЛ 4,43 МГц так, чтобы в сигнале яркости (осциллограмма BO3) ее амплитуда была минимальной.

Для настройки декодера ПАЛ требуется прежде всего настройка собственной частоты опорного генератора, для чего необходимо замкнуть попарно контакты 1,2 соединителя B18 (чем достигается принудительное включение канала цветности подачей на вывод 5 микросхемы напряжения 12 В) и 3, 4 того же соединителя (замыкание выхода фазового детектора вследствие соединения между собой

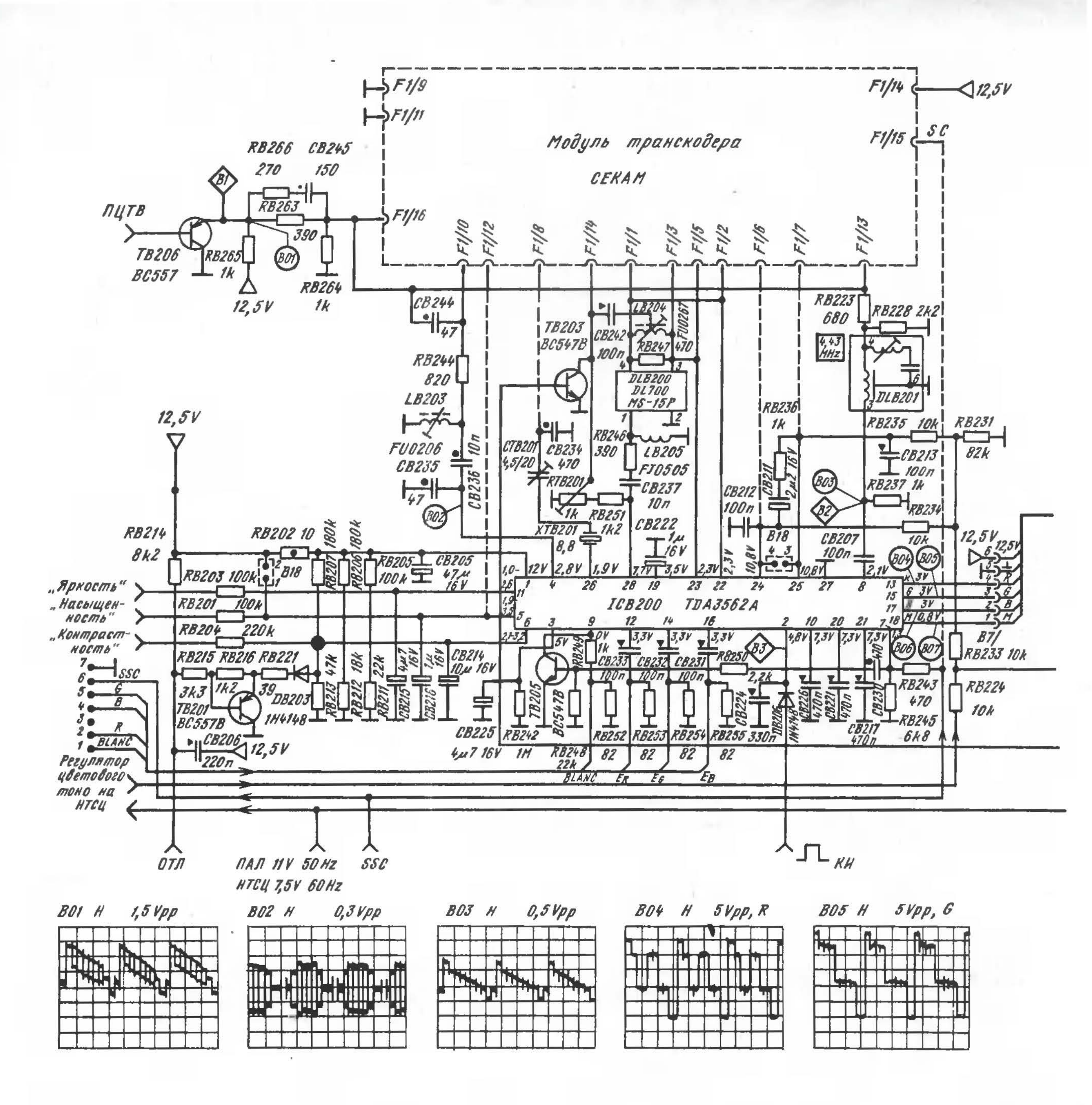


Рис. 2.46. Принципиальная схема декодера телевизора «Hitachi» моделей CPT2266, CPT2666, CPT2666PS, CPT2785, CPT2788

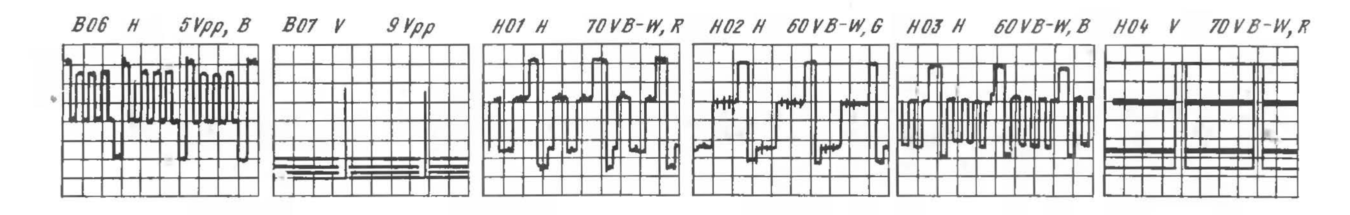
выводов 24 и 25 микросхемы). После этого подстроечным конденсатором CTB201 останавливают пробегание цветных «жалюзей» на экране или делают его предельно замедленным и размыкают замкнутые ранее контакты.

Настройку режимов видеоусилителей начинают с того, что наибольшее из трех запирающих катодных напряжений (осциллограммы HO1, HO2 и HO3) регулятором ускоряющего напряжения RTH1 (G2) устанавливают равным 150 В. Никакая другая настройка точек запирания для этого устройства не требуется, так как имеется устройство АББ. Но баланс белого в светлом сделать необходимо, и делается он регуляторами размахов сигналов E'_R и E'_B: RTH10 и RTH30.

На рис. 2.47 представлена принципиальная схема декодера югославского телевизора «Brionvega algol TVC 11». Схема очень похожа на предыдущую, и читателю предоставляется право самостоятельно разобраться в назначении ее элементов.

Обратим только внимание на наличие в этом декодере коммутатора на транзисторах T5, T6. Он позволяет с помощью двух разнополярных напряжений команды, подаваемых на их базы, подключать ко входу декодера ПЦТВ либо с радиоканала телевизора, либо через соединитель SCART от любого внешнего источника.

В первом случае ПЦТВ через резистор R54 и открытые напряжением команды A/V, диод D19 и транзистор T5



подается на контуры L5, L6 и линию задержки DL2 декодера. Одновременно ПЦТВ поступает и на селектор синхроимпульсов, а через эмиттерный повторитель на транзисторе T2 и контакт 2 соединителя CN4 — на контакт 19 соединителя SCART для записи на видеомагнитофон.

В другом случае, когда напряжением команды A/V через диод D25 открывается транзистор T6, ПЦТВ от внешнего источника сигнала через контакт 20 соединителя SCART, контакт 4 соединителя CN4, конденсатор C46 и транзистор T6 поступает на декодер и селектор синхроимпульсов. Поскольку транзистор T5 в этом режиме закрыт напряжением команды A/V, сигналы телецентра или шумы на декодер не подаются.

Приведем две принципиальные схемы декодеров на микросхемах TDA3590 и TDA3562A: итальянского телевизора «Ultravox TVC 90°» (рис. 2.48) и южнокорейского «Gold star CKT-4442 (PC-04X)» (рис. 2.49). И в той, и в другой схемах транскодер СЕКАМ на микросхеме TDA3590 выполнен в виде отдельного модуля, подключаемого к основной плате с помощью соединителей. Регулировку транскодера рассмотрим на примере первой схемы.

Ее начинают с входного контура СЕКАМ («клеш»). Для этого осциллограф подключают через низкоемкостную делительную головку к выводу 4 микросхемы CI101 модуля и настраивают катушку индуктивности L1103 до получения минимальной паразитной амплитудной модуляции, т. е. до-

Плата видеоусилителей

R G B

R350 2,2k
R351 2,2k
R352 2,2k

EAT

C300 150п
D300
R301 3,3k
C301 47п
D304
R309 3,3k
D306 Z5,6
D309
R316 3,3k
C309 47п
C310 150п
C311 10μ 250V

T300 T301 T302 A29-100X

D302 T304 D307 T305 D311 T306
D305 D310 D312

12V
R302 8,2k
R300 1,8k
R305 22k
R307 2,2k
R310 8,2k
R312 22k
R315 22k
R317 8,2k
R320 22k
R322 2,2k
R325 150
200V

T307 T309 T310
C312 4,7μ 63V
R324 10k
D315
12V

D301 Z3,9 2%
C302 22p
R304 1,5k
R306 390 2%
C304 47п
C305 22p
R311 1,5k
R314 390 2%
C306 47п
C307 22p
R319 1,5k
R321 390 2%
C314 47п

P300 1k
P301 1k
P302 1k

CUT OFF AUTOM.
R G B IK
CN300-M

L350
CN350
FIL
FUOCO
R354 150k
R357 2,2k
R359 2,2k
R353 390k
C353 2,2μ 250V
R356 120k
C352 4,7п
D351
R355 2,2k
C354 10п 1kV

12 V
200 V
ON-OFF

Плата кинескопа

CN603-F

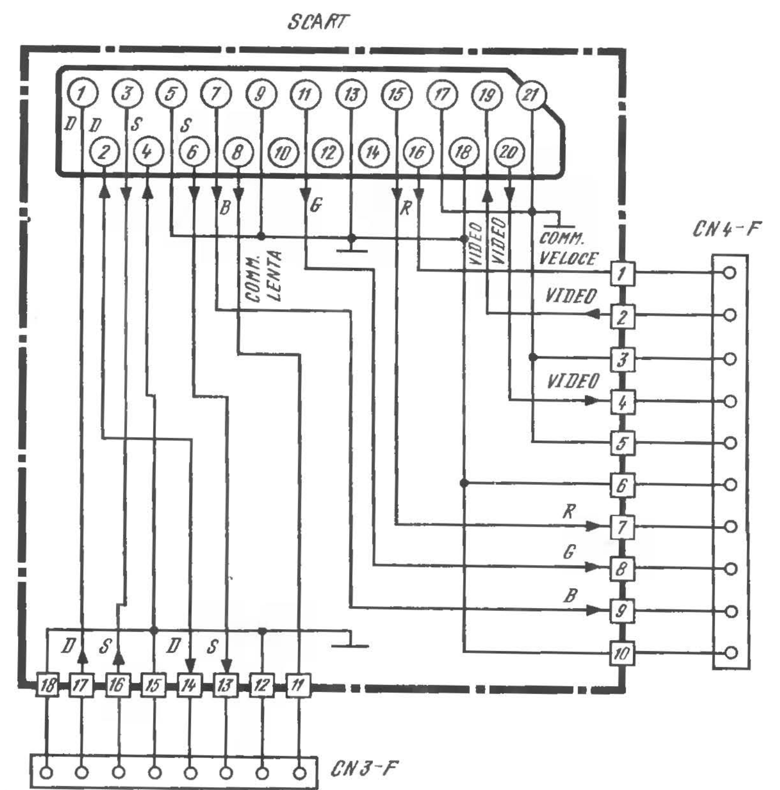


Рис. 2.47. Принципиальная схема декодера телевизора «Brionvega algol TVC 11»

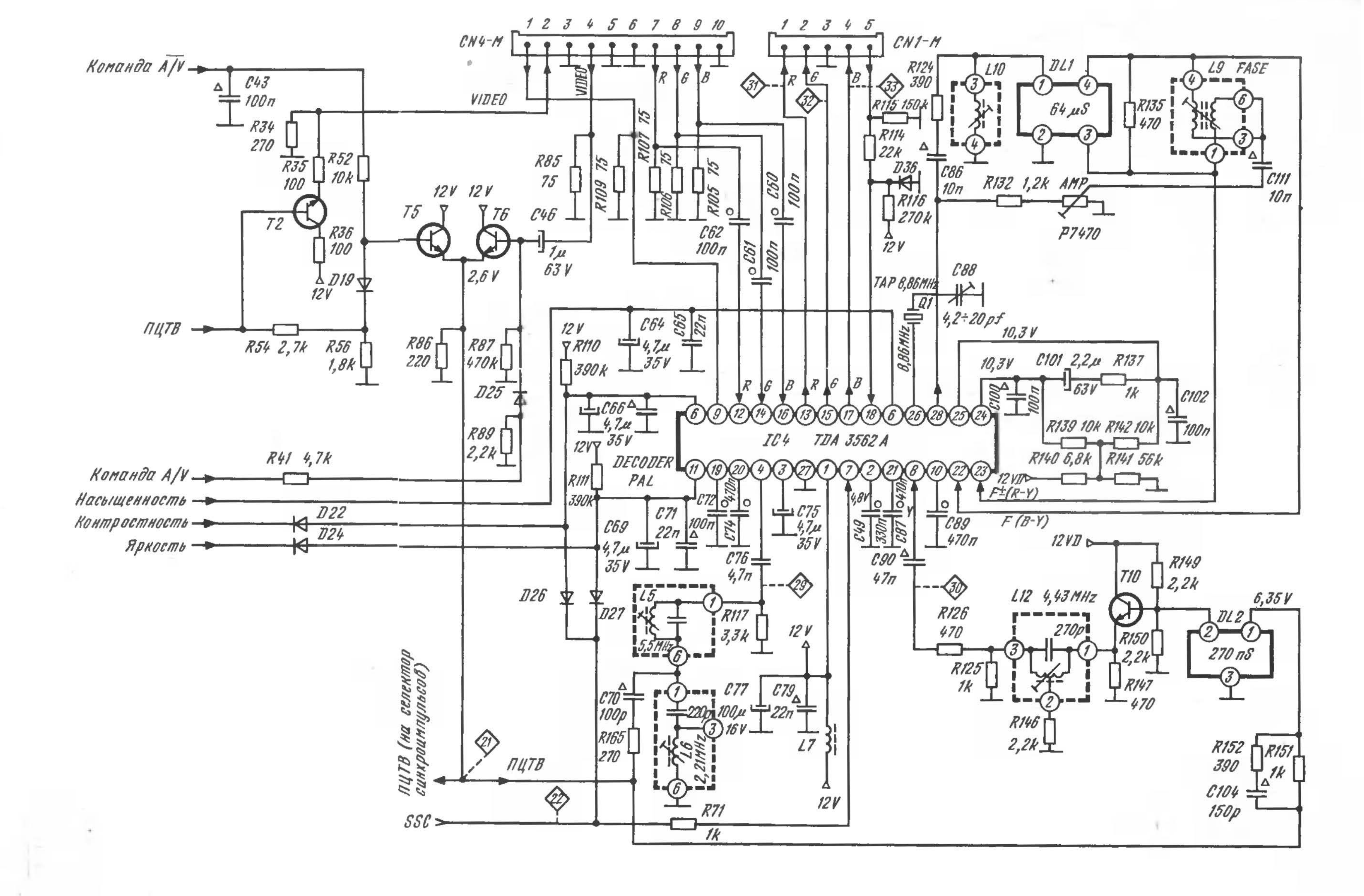


 Рис. 2.47. (Окончание)

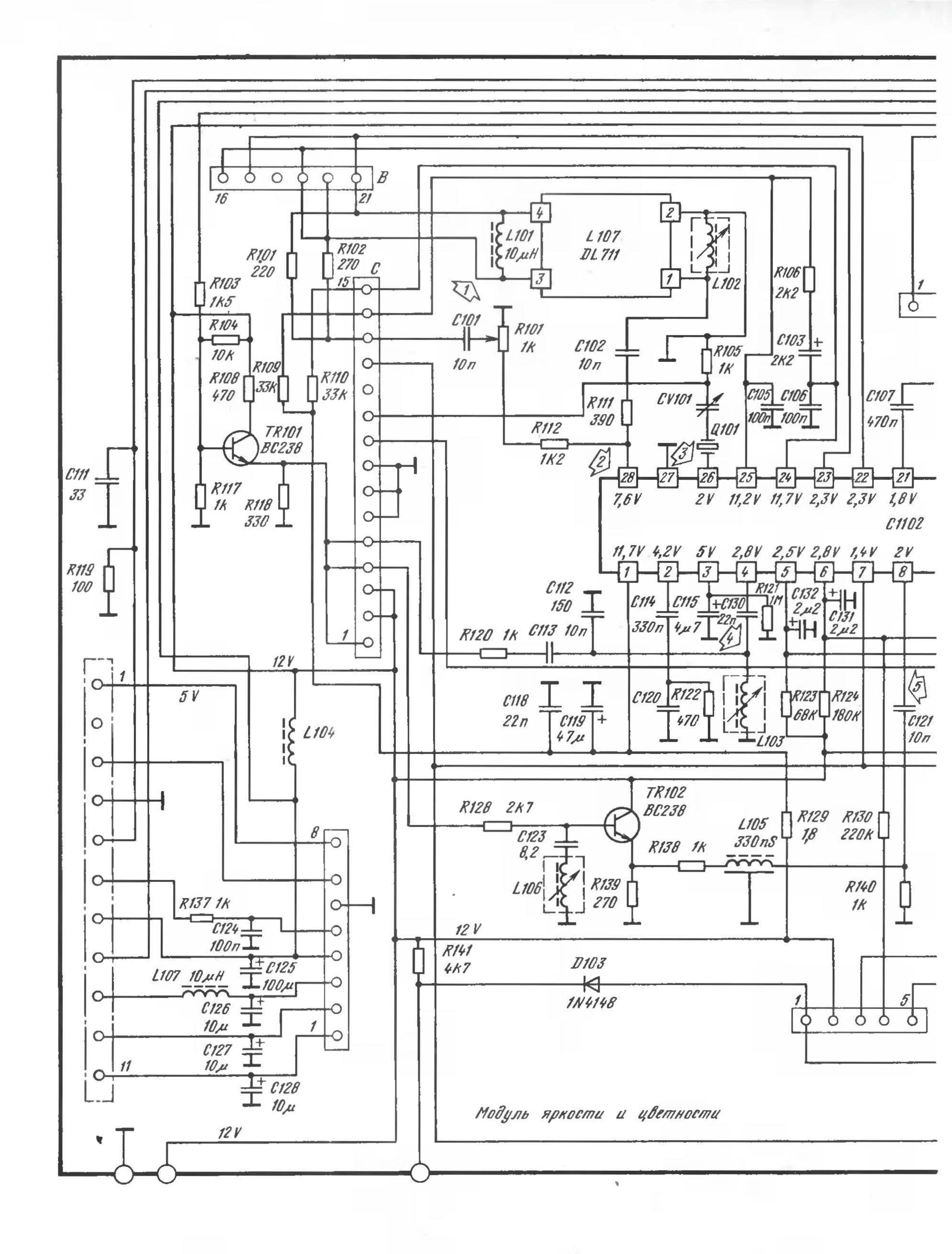


Рис. 2.48. Принципиальная схема декодера телевизора «Ultravox TVC 90°»

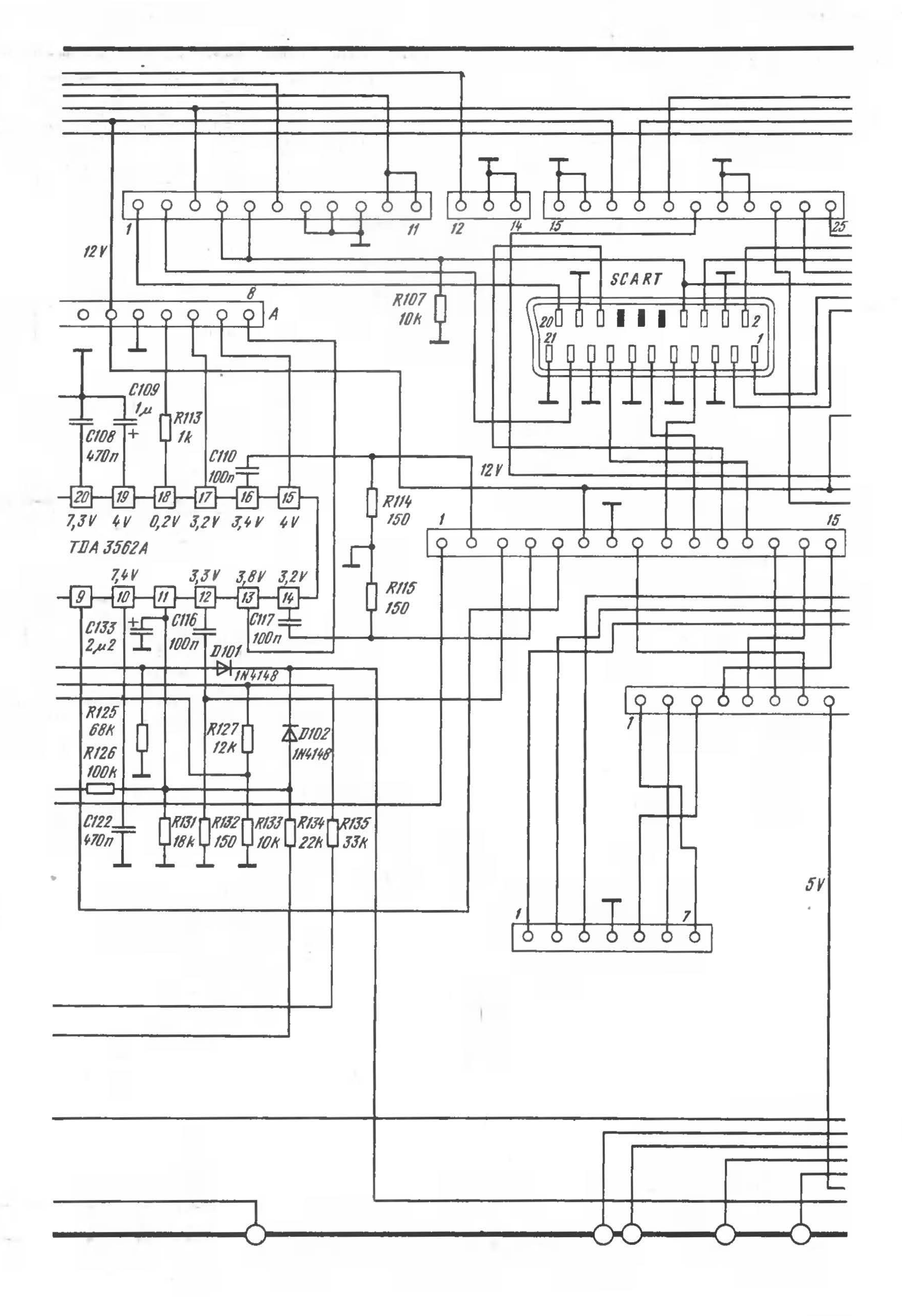


Рис. 2.48. (Продолжение)

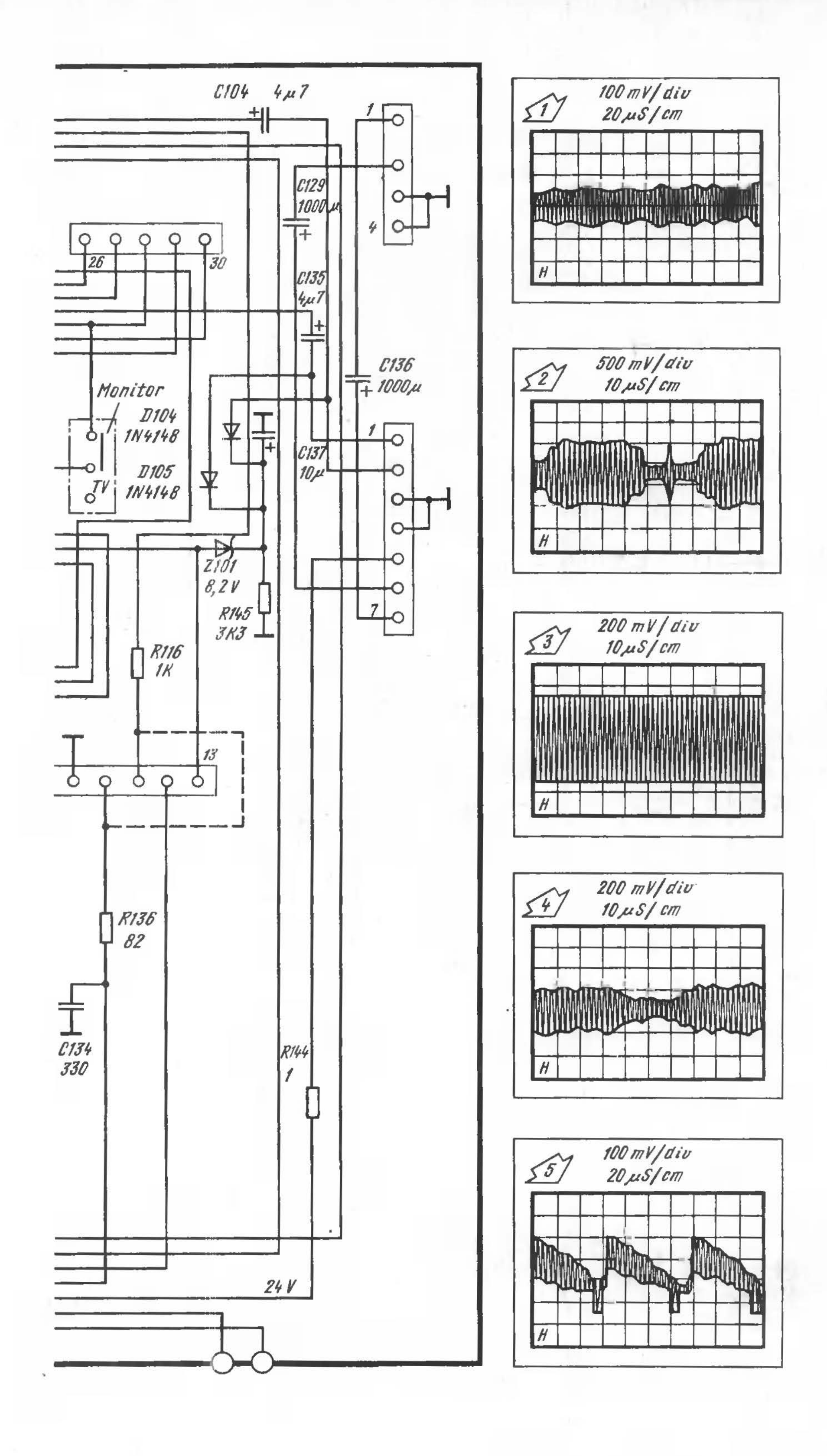
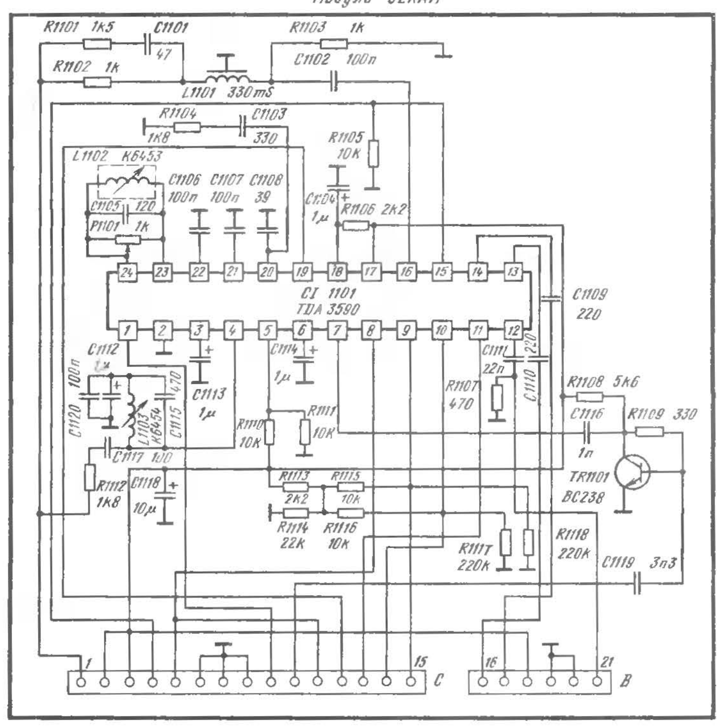
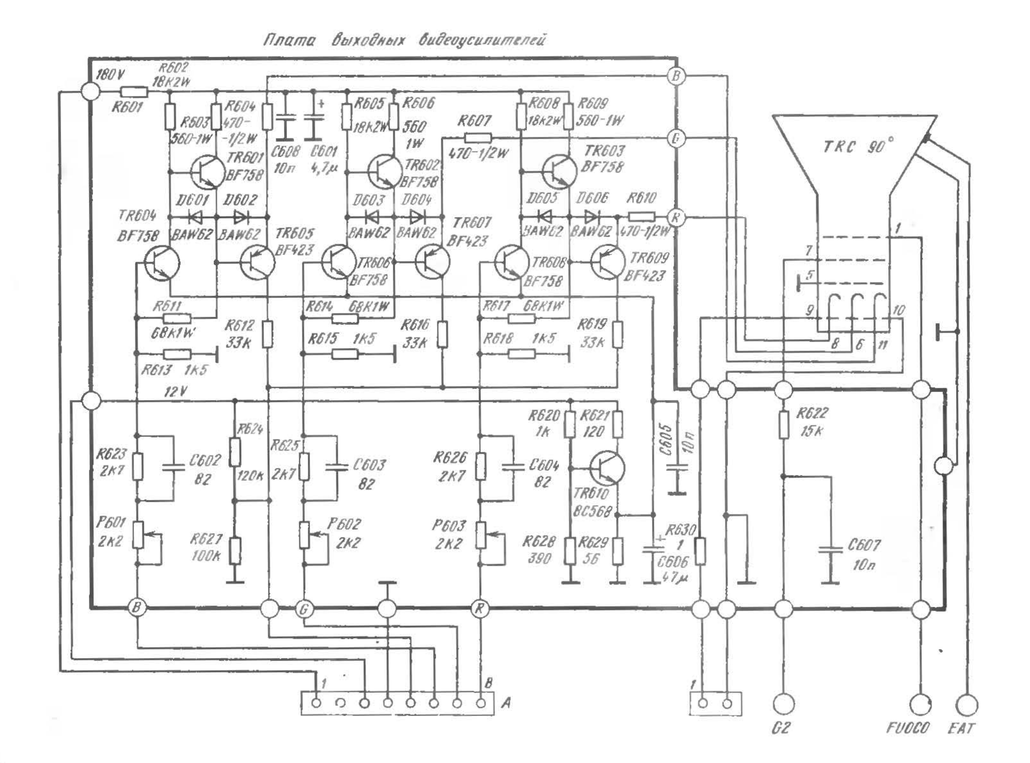


Рис. 2.48. (Окончание)

Модуль СЕКАМ



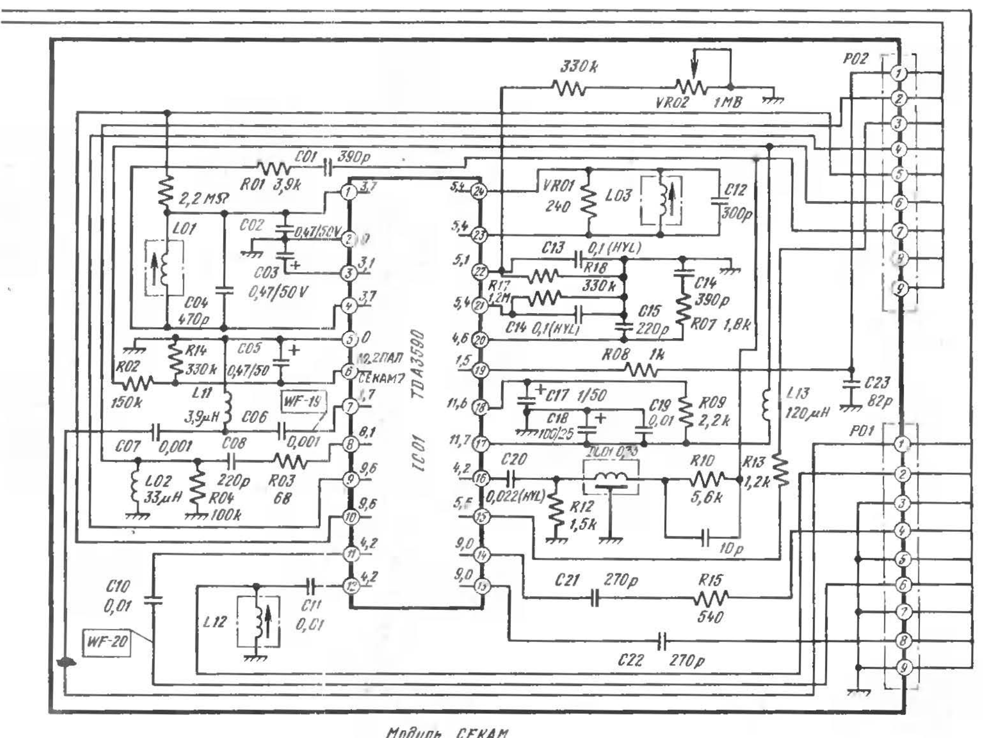
Плата выходных видеоусилителей



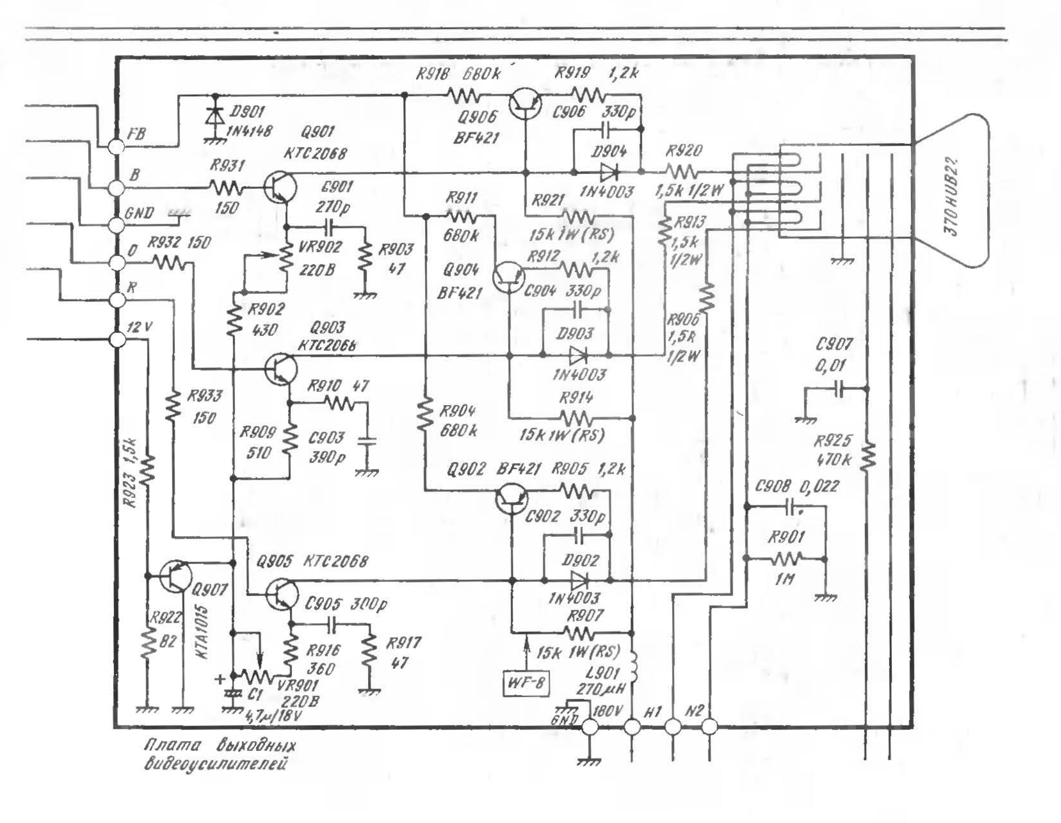
IC 501 TDA 3562A

P503 P502 P501 P504 P505

„Насыщенность" „Яркость" „Контрастность" 12 V SSC ПЦТВ



Модуль СЕКАМ



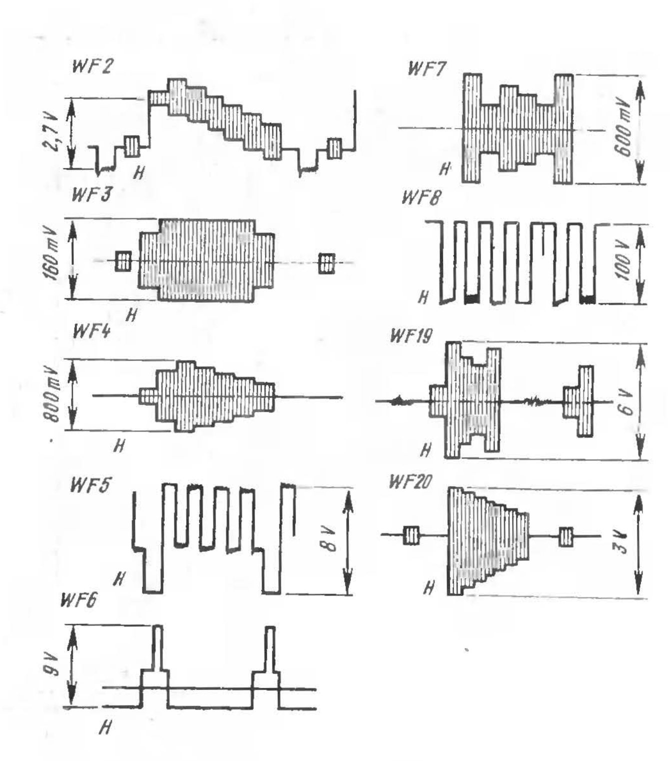
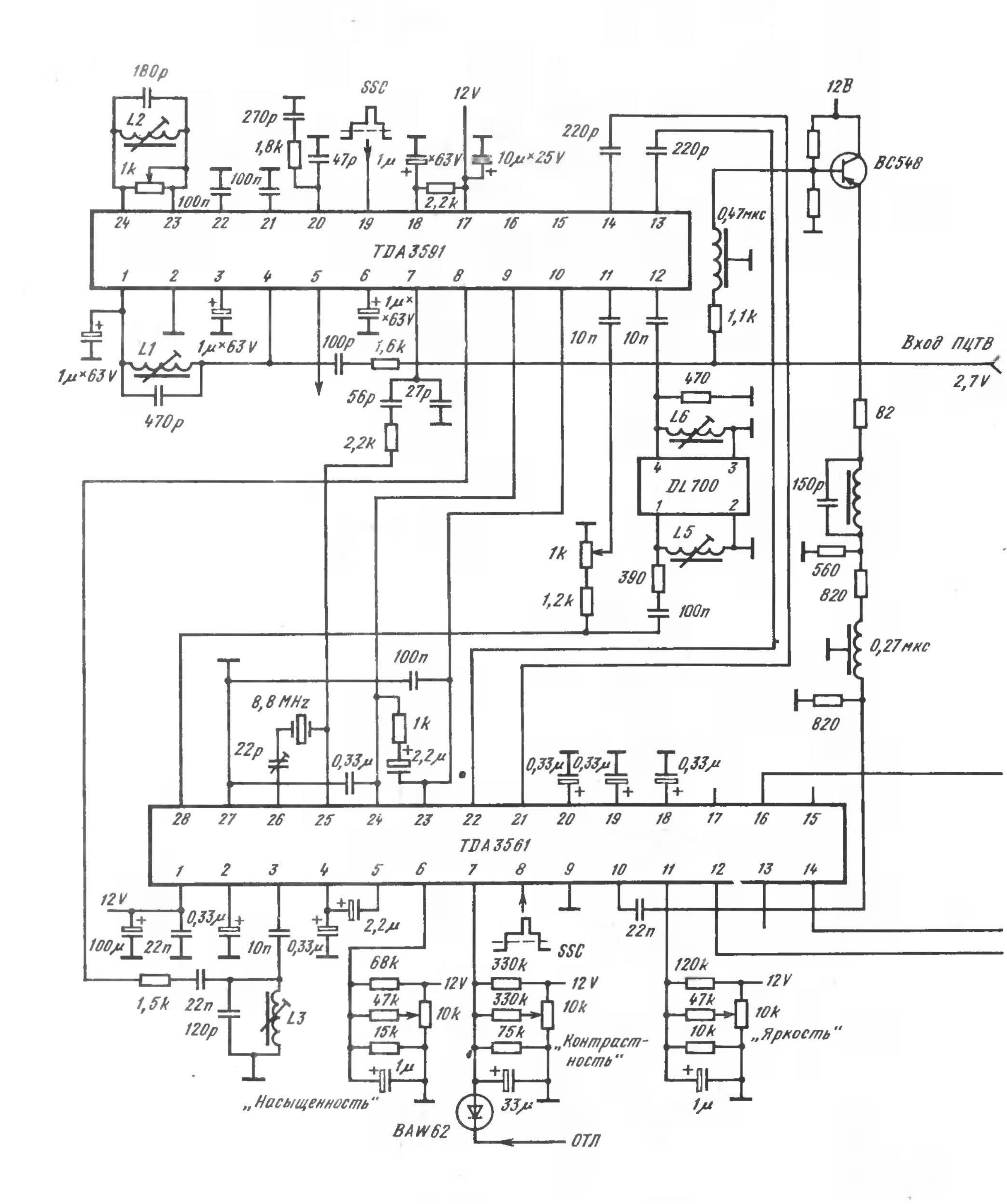


Рис. 2.49. Принципиальная схема декодера телевизора «Cold star CKT-4442 (PC-04X)»


TDA3591
TDA3561
DL700
BC548
BAW62
SSC
12V
12В
Вход ПЦТВ
2,7V
0,47мкс
0,27мкс
8,8 MHz
„Насыщенность"
„Контраст-
ность"
„Яркость"
ОТЛ
L1
L2
L3
L5
L6

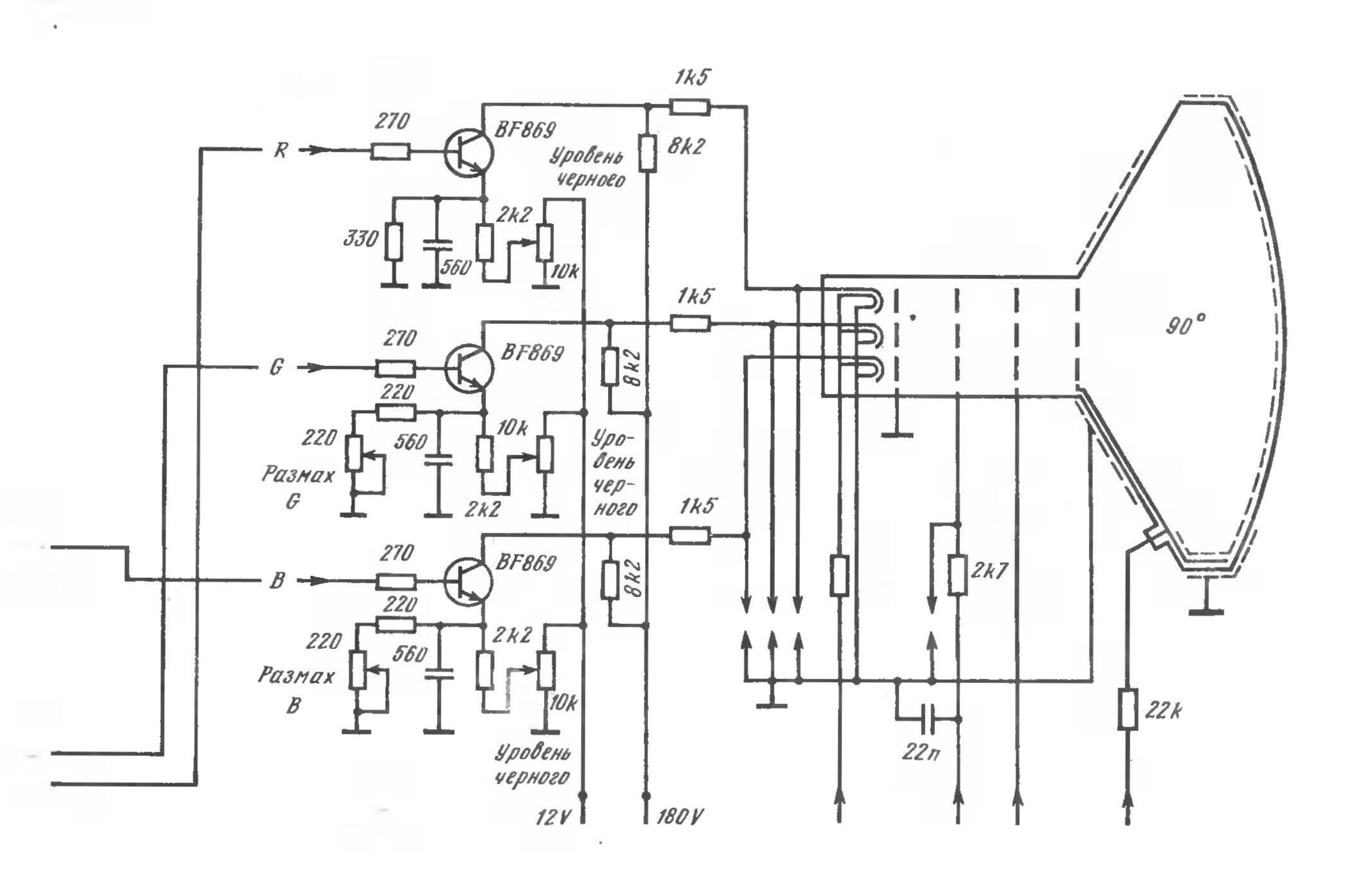


Рис. 2.50. Принципиальная схема декодера телевизора «Philips-CTV 90»

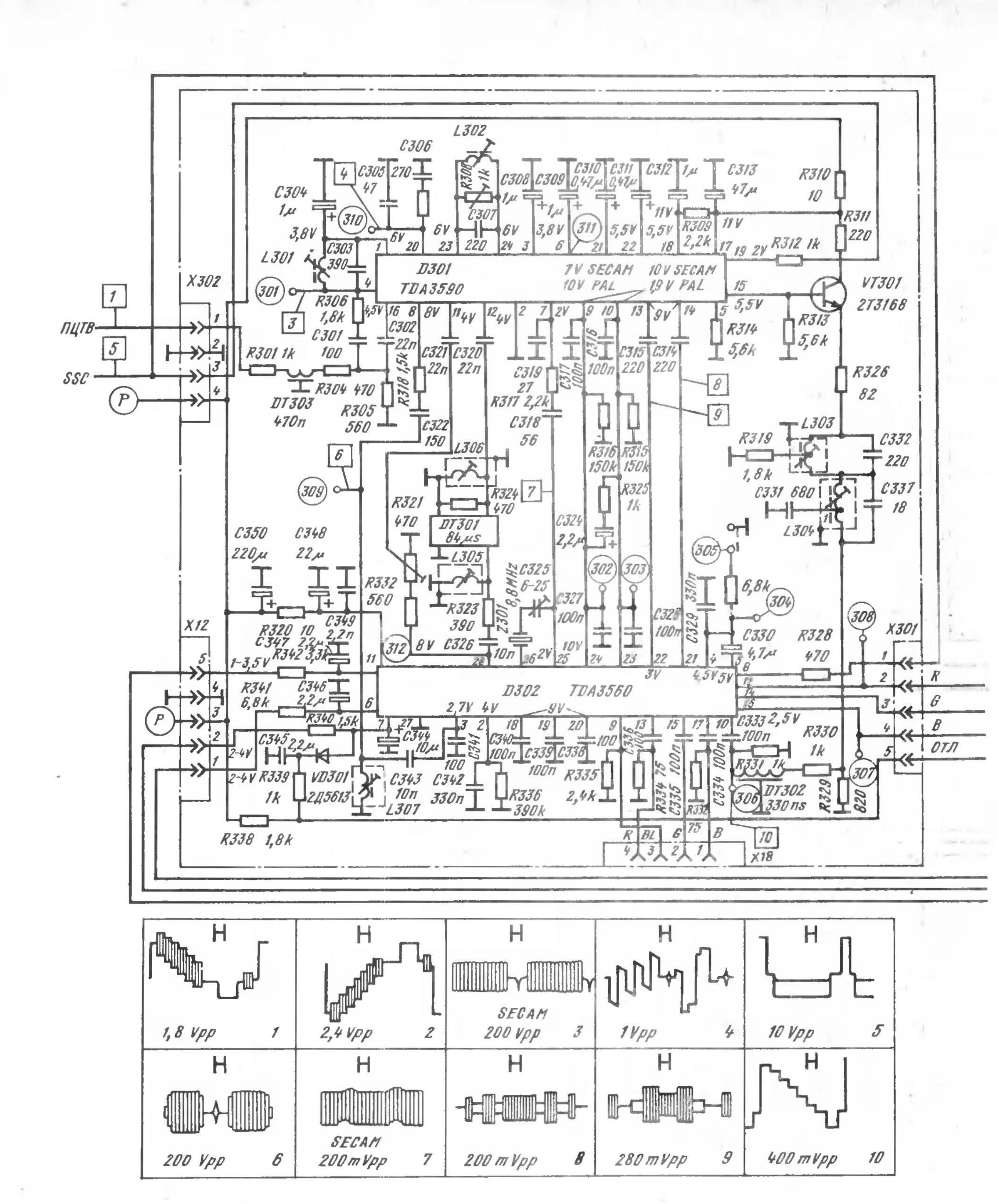
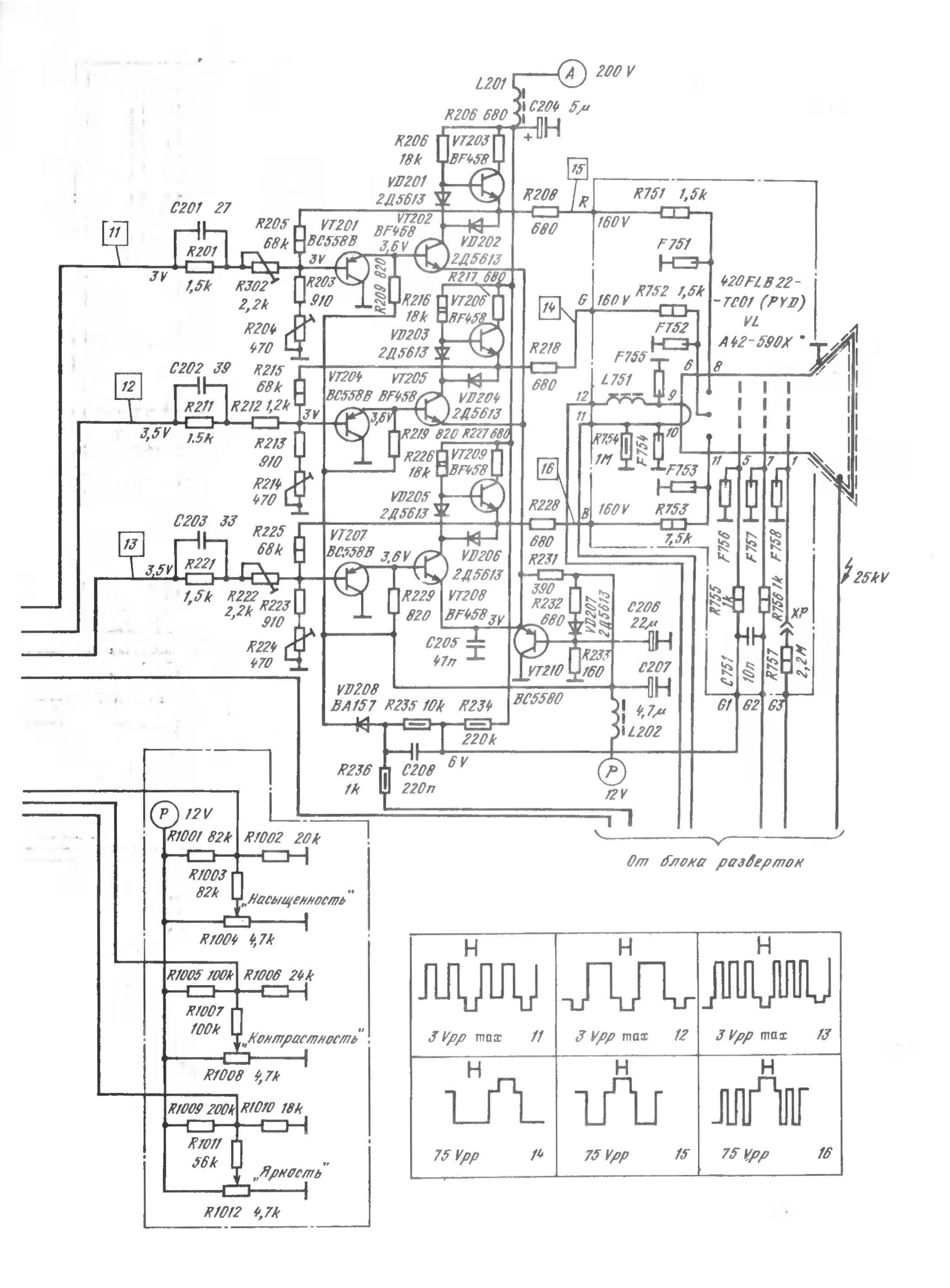


Рис. 2.51. Принципиальная схема декодера телевизора «Sofia-85»



200 V
L201
R206 680
C204 5µ
R206
18k
VT203
BF458
VD201
2Д5613
15
R208
680
R
R751 1,5k
160V
C201 27
R205
68k
VT201
BC558B
VT202
BF458
3,6V
VD202
2Д5613
11
R201
1,5k
3V
R302
2,2k
R203
910
R209 820
R216
18k
R217 680
VT206
BF458
F751
420FLB22-
-TC01 (PYD)
VL
A42-590X
R204
470
VD203
2Д5613
R218
680
14
G
160 V
R752 1,5k
FT52
F755
L751
C202 39
R215
68k
VT204
BC558B
VT205
BF458
VD204
2Д5613
12
R211
1,5k
R212 1,2k
3,5V
R213
910
R219 820
R227 680
R226
18k
VT209
BF458
R754
1M
F754
F753
R214
470
VD205
2Д5613
16
R228
680
B
160V
R753
7,5k
C203 33
R225
68k
VT207
BC558B
VD206
2Д5613
13
R221
1,5k
R222
2,2k
R223
910
R229
820
VT208
BF458
R231
390
R232
680
VD207
2Д5613
C206
22µ
F756
F757
F758
25kV
R755
1k
R756 1k
XP
R224
470
C205
47n
VT210
BC558B
R233
160
C207
4,7µ
C751
10n
R757
2,2M
VD208
BA157
R235 10k
R234
220k
L202
G1
G2
G3
R236
1k
C208
220n
6V
P
12V
От блока разверток
R1001 82k
R1002 20k
R1003
82k
„Насыщенность"
R1004 4,7k
R1005 100k
R1006 24k
R1007
100k
„Контрастность"
R1008 4,7k
R1009 200k
R1010 18k
R1011
56k
„Яркость"
R1012 4,7k
H
3 Vpp max
11
12
13
75 Vpp
14
15
16

биваются наилучшей равномерности пакетов поднесущей. Другой способ настройки этого контура заключается в получении оптимальной формы чередующихся через строку цветоразностных сигналов при подключении осциллографа к выводу 20 микросхемы. Этот способ более предпочтителен, так как не предъявляет жестких требований к емкости щупа осциллографа.

Осциллограф подключают к контуру, соединенному через конденсатор С130 с выводом 4 микросхемы С1102. На вход декодера подают частотно-модулированный сигнал белого или черного поля, а затем катушкой индуктивности L1102 и переменным резистором Р1101 добиваются минимальной амплитудной модуляции и равенства сигналов в двух соседних строках. Остальные регулировки декодера производятся по методике, описанной выше.

Рисунки 2.50 и 2.51, на которых приведены принципиальные схемы декодеров телевизоров «Philips-CTV 90» (Голландия) и «Sofia-85» (Болгария), показывают еще две возможные комбинации применения микросхем: TDA3591 и TDA3561, TDA3590 и TDA3560.

2.8. Декодеры на микросхемах TDA4555, TDA4565 и TDA3505

Функциональная схема декодера представлена на рис. 2.52. Из нее видно, что ПЦТВ после эмиттерного повторителя разделяется входным и режекторными фильтрами на сигналы цветности, поступающие в многосистемный канал цветности на микросхеме TDA4555, и сигнал яркости, подаваемый на микросхему TDA4565. На нее же поступают сформированные в каналах цветности цветоразностные сигналы — E'_{R-Y} и $-E'_{B-Y}$. Известно, что эти сигналы в современных системах передаются в полосе частот, составляющей примерно пятую часть полосы канала яркости. Соответственно меньше и цветное разрешение в телевизионном изображении. Для его увеличения используется устройство улучшения цветовых переходов CTI (colour transient improvement) в микросхеме TDA4565. Корректор цветовых переходов CTI содержит устройство увеличения крутизны фронтов в цветоразностных сигналах и устройство задержки сигнала яркости. Тем самым достигается высокое качество цветного изображения и впервые отпадает необходимость использования линии задержки яркостного сигнала, применяемой во всех более ранних декодерах. В дальнейшем сигналы E'_Y, $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ обрабатываются видеопроцессором TDA3505.

Преимущество использования микросхемы TDA4555 заключается в автоматическом опознавании системы поступающего на вход сигнала (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58, НТСЦ 4,43) и автоматическом в зависимости от этого подключении соответствующих входных и режекторных фильтров с помощью напряжений переключения.

Микросхема TDA4555 имеет такую высокую степень интеграции и так функционально продумана и отработана, что число подключаемых к ней внешних элементов минимально.

Таким образом, в одном корпусе, имеющем то же число выводов (28), что и большинство ранее рассмотренных микросхем, удалось разместить однокристальный многосистемный канал цветности с устройством последовательного опроса. Канал цветности при этом последовательно переключается на определенный, короткий период времени для обработки сигналов цветности различных систем, пока внутреннее устройство проверки системы не установит, что включенный вид обработки соответствует системе принимаемого сигнала. Процесс опроса при этом заканчивается и начинается снова, если входной сигнал будет переключен на другой передатчик или внешний источник либо сигнал будет очень слабым или совсем пропадет.

Структурная схема микросхемы TDA4555 с необходимыми внешними элементами представлена на рис. 2.53.

Подаваемый через разделительный конденсатор на вывод 15 микросхемы сигнал цветности поступает на усилитель с АРУ, а затем через усилитель — на демодулятор — формирователь регулирующего напряжения. Получение регулирующего напряжения производится синхронным детектированием сигналов цветовой синхронизации (вспышек) при системах ПАЛ и НТСЦ или сигналов цветности при системе СЕКАМ. Один демодулятор с одним внешним конденсатором, подключенным к выводу 16 микросхемы, используется для сигналов всех принимаемых систем. Кроме того, использование такого демодулятора не зависит от переходного режима остальных устройств, например опорного генератора, поэтому регулирование усиления сигнала цветности может производиться быстрее и период опроса системы может быть выбран короче.

Каскады усиления сигнала цветности для стабилизации рабочей точки охвачены отрицательной обратной

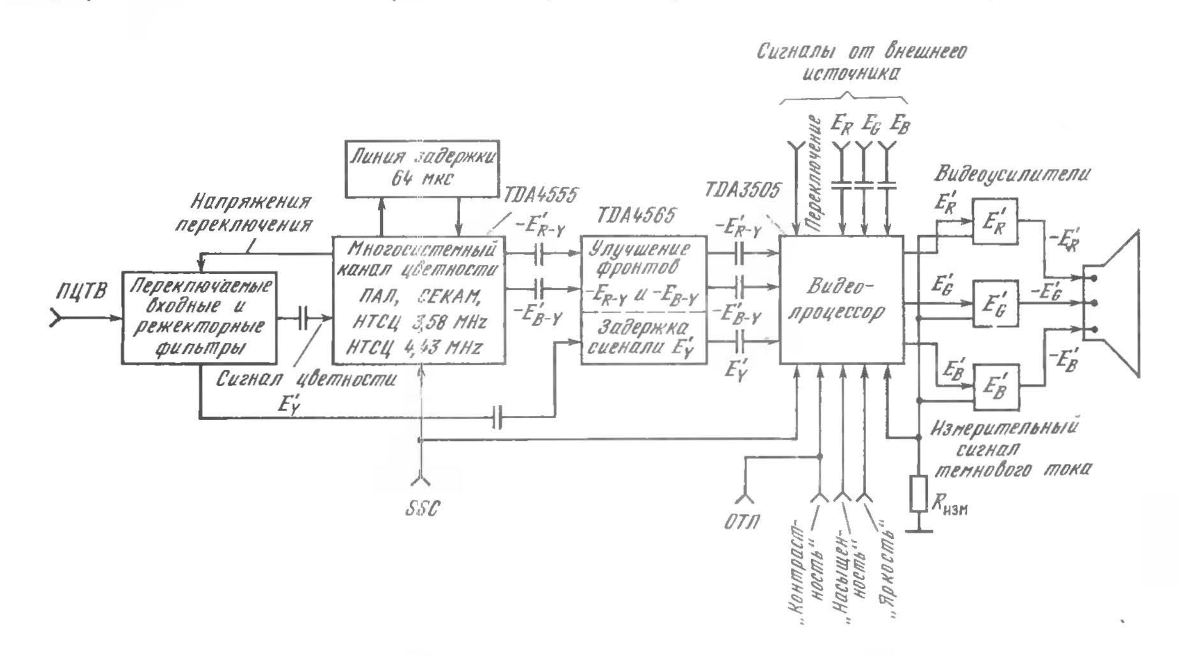


Рис. 2.52. Функциональная схема декодера на микросхемах TDA4555, TDA4565, TDA3505

связью по постоянному напряжению, для чего вывод 14 микросхемы через конденсатор соединен с корпусом.

Благодаря наличию устройства АРУ диапазон значений размаха входного сигнала цветности на выводе 15 микросхемы составляет 20...200 мВ, а его номинальное значение — 100 мВ.

Усиленный сигнал цветности вместе с сигналом цветовой синхронизации направляется на устройство опознавания системы, а также на каскад гашения вспышек.

Устройство опознавания состоит из трех устройств. Первое содержит фазовые демодуляторы для сравнения фаз сигналов цветовой синхронизации ПАЛ и НТСЦ и сигнала внутреннего опорного генератора. Второе устройство имеет частотный дискриминатор, выделяющий сигналы полустрочной частоты при приеме сигнала СЕКАМ. Третье устройство имеет демодулятор полустрочной частоты для сигналов ПАЛ и СЕКАМ и логическое устройство опознавания.

Сигналы цветности ПАЛ и НТСЦ совместно с сигналами цветовой синхронизации (вспышками) подаются с выхода усилителя на фазовые демодуляторы ПАЛ и НТСЦ. Туда же для сравнения фаз поступают опорные сигналы: для сигналов ПАЛ — красный, для сигналов НТСЦ — синий. Оба опорных сигнала получаются на выходах делителя частоты на два после опорного генератора. Эти же опорные сигналы, кроме того, подаются и на демодулятор ПАЛ/НТСЦ, выделяющий цветоразностные сигналы из сигналов цветности.

Частотный дискриминатор, выделяющий сигналы полустрочной частоты из ЧМ сигнала СЕКАМ, состоит из внутреннего фазового дискриминатора и внешнего фазосдвигающего контура, подключенного к выводу 22 микросхемы, так называемого контура опознавания СЕКАМ.

Сигналы с фазового демодулятора ПАЛ или с частотного дискриминатора СЕКАМ поступают на демодулятор полустрочной частоты устройства опознавания. Импульсы полустрочной частоты в системе ПАЛ из-за меняющейся от строки к строке фазы сигнала цветовой синхронизации, а в системе СЕКАМ из-за изменяющейся нулевой частоты поднесущей попеременно изменяют полярность. Однако после демодулятора полустрочной частоты все они имеют одинаковую полярность.

В состав устройства опознавания входят и конденсаторы, подключенные через выводы 20 и 21 микросхемы к упомянутому демодулятору полустрочной частоты, причем первый из них накопительный для сигналов системы НТСЦ, а второй — ПАЛ и СЕКАМ. Накопленные на этих конденсаторах напряжения опознавания воздействуют на компараторы, также входящие в состав устройства опознавания. На его выходе выделяются сигналы управления, которые подаются на устройство проверки системы. До тех пор, пока не будет опознана система принимаемого сигнала, устройство проверки системы последовательно переключает декодирование четырех предусмотренных сигналов в следующей последовательности: ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58, НТСЦ 4,43, причем переключение происходит с кадровой частотой, поэтому каждая система повторно опознается через 80 мс. Выбор такого периода, называемого периодом опроса, с учетом постоянных времени устройства АРУ обеспечивает компромисс между скоростью включения канала цветности и отсутствием помех от искаженных сигналов.

Кроме того, устройство проверки системы с целью предотвращения возможности ложного включения какого-либо канала задерживает его включение на 40 мс (длительность двух кадров) после опознавания системы. Этим и объясняется немгновенное включение цвета при смене сигналов различных систем кодирования.

Устройство проверки системы определяет соответствие поступившего входного сигнала включенному устройству опознавания. Если в течение периода опроса не будет установлено их соответствие, то производится переключение на обработку сигнала следующей системы и очередной опрос. В случае приема черно-белого сигнала процесс поиска проходит циклически, а канал цветности будет выключен, так как никакая система не будет опознана.

В зависимости от опознанной системы на соответствующем выходе устройства проверки системы (выводы 25—28 микросхемы) устанавливается управляющее напряжение, примерно равное 6 В. Это напряжение используется для переключения входных и режекторных фильтров на необходимые для приема сигнала данной системы частоты и соответствующих кварцевых резонаторов опорного генератора. Оно же может использоваться для индикации выбранной системы, например, светодиодами. На остальных выходах устройства проверки системы напряжение при этом отсутствует.

Устройство проверки системы сконструировано так, что оно имеет приоритет системы ПАЛ по отношению к системе СЕКАМ. После первого опознавания сигнала СЕКАМ информация о нем загружается в память и происходит переключение на обработку сигнала ПАЛ. Если при последующем цикле опроса опять присутствует сигнал СЕКАМ, то только тогда включается канал обработки этого сигнала. В противном случае включается канал цветности сигнала ПАЛ. Сделано это с целью более устойчивого опознавания сигнала СЕКАМ.

В микросхеме TDA4555 возможно также с помощью внешнего напряжения принудительное открывание канала цветности любой из четырех предусмотренных систем. Это происходит при подаче на соответствующий вывод микросхемы управляющего напряжения, превышающего 9 В. Выводы 25—28 микросхемы представляют собой, таким образом, не только выходы управляющих напряжений с устройства проверки системы, но и входы управляющих напряжений устройства его принудительного включения.

Рассмотрим режимы работы устройства опознавания микросхемы более подробно. Напряжения на выводах 20 и 21 микросхемы складываются из внутреннего напряжения 6 В, равного половине напряжения источника питания, и напряжения, зависящего от вида опознавания (ΔU_{20} и ΔU_{21}).

Рассмотрим различные режимы опроса.

1. Опрос сигнала ПАЛ. В этом случае демодулятор НТСЦ отключен и $\Delta U_{20}=0$, сигнал частотного дискриминатора СЕКАМ не участвует в работе устройства опознавания, а запуск демодулятора полустрочной частоты осуществляется сигналом с фазового демодулятора ПАЛ. При этом если на входе модуля присутствует сигнал ПАЛ, то на выходе демодулятора полустрочной частоты имеются импульсы одной полярности, в результате чего при правильной синхронизации опорного генератора накопительный конденсатор, подключенный к выводу 21 микросхемы, будет заряжаться и $\Delta U_{21}>0$. При входном сигнале НТСЦ 4,43 демодулятор полустрочной частоты не вырабатывает никаких импульсов, так как фаза импульсов цветовой синхронизации в этом случае постоянна, а демодулятор переключает полярность выходного сигнала от строки к строке. Средний зарядный ток конденсатора, подключенного к выводу 21 микросхемы, при этом равен нулю и $\Delta U_{21}=0$.

Если на входе имеются сигналы СЕКАМ или НТСЦ 3,58, то в связи с большой разницей частот сигналов цветовой синхронизации и опорного, конденсатору, подключенному к выводу 21 микросхемы, нечем заряжаться и $\Delta U_{21}=0$.

2. Опрос сигнала НТСЦ 4,43. В этом случае работают фазовые демодуляторы ПАЛ и НТСЦ, а частотный дискриминатор СЕКАМ отключен.

Демодуляторы сигналов ПАЛ и полустрочной частоты работают так же, как описано выше.

При входных сигналах ПАЛ или НТСЦ 4,43 на выходе фазового демодулятора НТСЦ действуют импульсы одной полярности, так как фазы сигналов цветовой синхронизации и опорного совпадают. Поэтому конденсатор, подключенный к выводу 20 микросхемы, и в том и в другом случае будет заряжаться и $\Delta U_{20}>0$.

При входных сигналах СЕКАМ и НТСЦ 3,58 исчезает средний выходной ток фазового демодулятора НТСЦ, так как частоты сигналов цветовой синхронизации и опорного сильно различаются. В этом случае $\Delta U_{20}=0$.

3. Опрос сигнала НТСЦ 3,58. В этом случае частота опорного генератора изменяется на 7,16 МГц, а частотный дискриминатор СЕКАМ не работает.

При входном сигнале НТСЦ 3,58 соответствующий фазовый демодулятор вырабатывает импульсы одной поляр-

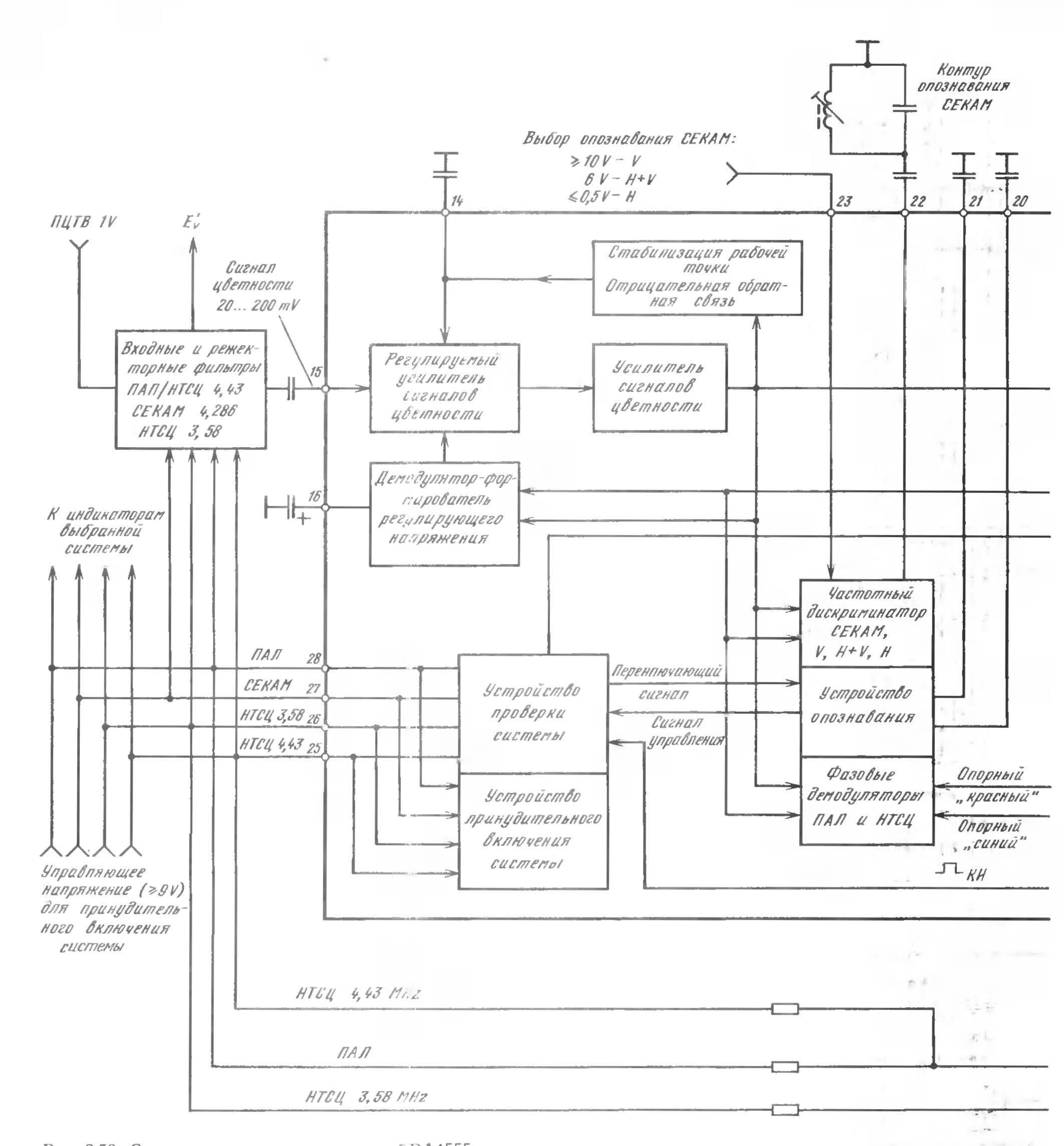
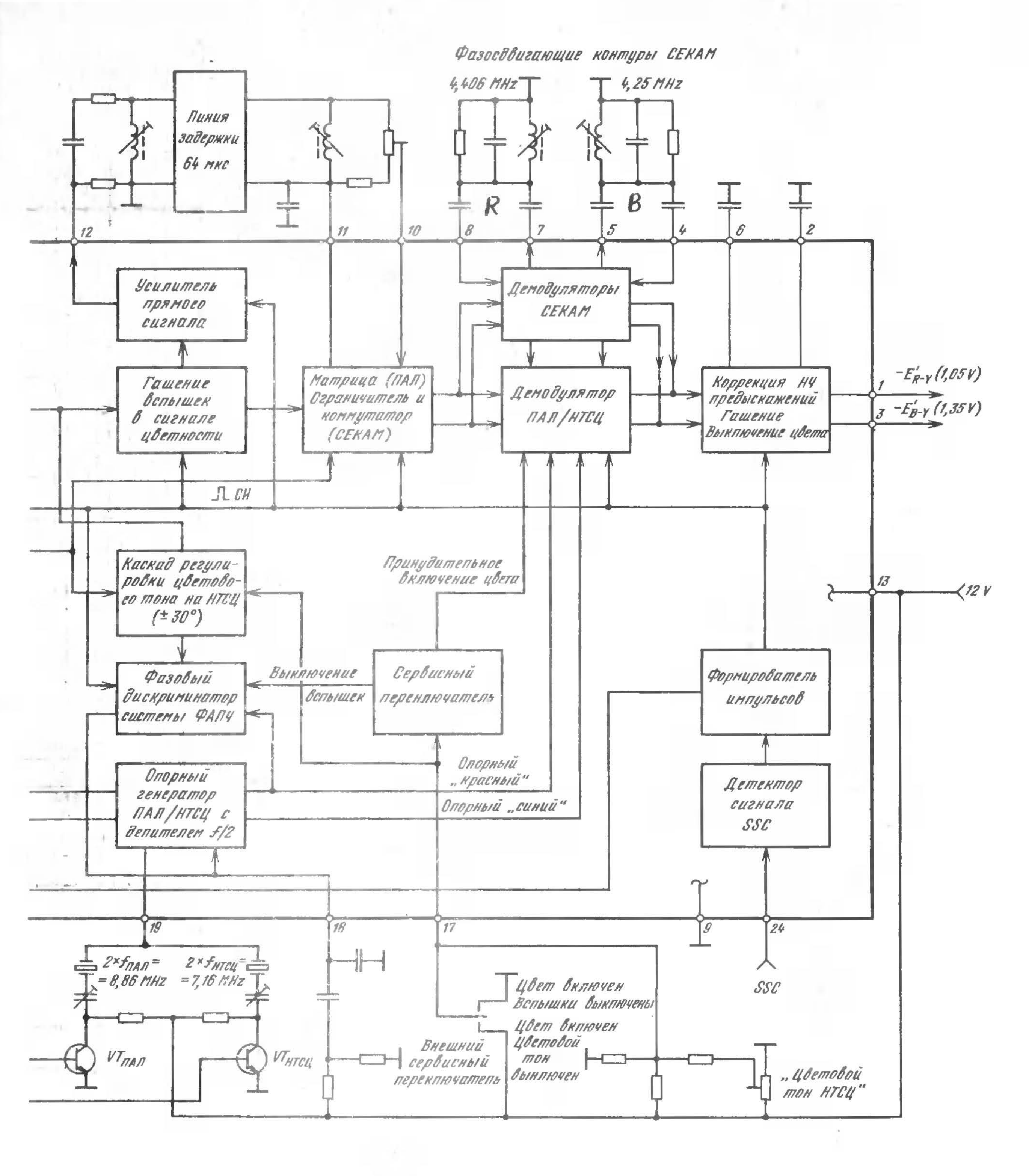


Рис. 2.53. Структурная схема микросхемы TDA4555



Фазосдвигающие контуры СЕКАМ
4,406 MHz
4,25 MHz
Линия задержки 64 мкс
R
B
12
11
10
8
7
5
4
6
2
Усилитель прямого сигнала
Демодуляторы СЕКАМ
Гашение вспышек в сигнале цветности
Матрица (ПАЛ) Ограничитель и коммутатор (СЕКАМ)
Демодулятор ПАЛ/НТСЦ
Коррекция НЧ предыскажений Гашение Выключение цвета
1
3
$-E'_{R-Y}$ (1,05 V)
$-E'_{B-Y}$ (1,35 V)
СИ
Каскад регулировки цветового тона на НТСЦ (± 30°)
Принудительное включение цвета
13
12 V
Фазовый дискриминатор системы ФАПЧ
Выключение вспышек
Сервисный переключатель
Формирователь импульсов
Опорный генератор ПАЛ/НТСЦ с делителем f/2
Опорный „красный"
Опорный „синий"
Детектор сигнала SSC
19
18
17
9
24
$2 \times f_{ПАЛ}$ = 8,86 MHz
$2 \times f_{НТСЦ}$ = 7,16 MHz
Цвет включен Вспышки выключены
Цвет включен Цветовой тон выключен
SSC
$VT_{ПАЛ}$
$VT_{НТСЦ}$
Внешний сервисный переключатель
„Цветовой тон НТСЦ"

ности, в то время как на выходе демодулятора полустрочной частоты нет никакого напряжения, способного зарядить накопительный конденсатор, подключенный к выводу 21 микросхемы ($\Delta U_{21}=0$).

При других входных сигналах (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 4,43) вследствие большого различия частот сигналов цветовой синхронизации и опорного также не происходит зарядки конденсаторов и $\Delta U_{20}=\Delta U_{21}=0$.

4. Опрос сигнала СЕКАМ. В этом случае фазовые демодуляторы ПАЛ и НТСЦ не работают, а сигнал на демодулятор полустрочной частоты поступает с частотного дискриминатора СЕКАМ. Таким образом, только при приеме сигнала СЕКАМ в этом режиме на его выходе появляются разнополярные импульсы, а следовательно, на выходе демодулятора полустрочной частоты — импульсы одной полярности, которые заряжают накопительный конденсатор, подключенный к выводу 21 микросхемы, и $\Delta U_{21}>0$. Напряжение ΔU_{20} при этом равно нулю.

При приеме сигналов других систем в связи с постоянной частотой сигнала цветовой синхронизации на выходе частотного дискриминатора имеются импульсы одной полярности, а на выходе демодулятора полустрочной частоты — импульсы изменяющейся от строки к строке полярности. Это приводит к тому, что $\Delta U_{21}=\Delta U_{20}=0$.

В табл. 2.2 обобщены результаты приведенных выше рассуждений. В ней показаны напряжения на накопительных конденсаторах ΔU_{20} и ΔU_{21} в зависимости от вида опроса и при различных системах входных сигналов.

Для опознавания сигналов СЕКАМ в микросхеме TDA4555 можно использовать как сигналы цветовой синхронизации, передаваемые во время обратного хода кадровой развертки (V-опознавание), так и сигналы поднесущих, передаваемые во время обратного хода строчной развертки (Н-опознавание). Кроме того, можно использовать оба сигнала одновременно (Н+V-опознавание). Выбор между этими тремя возможностями осуществляется с помощью внешнего напряжения на выводе 23 микросхемы, причем при V-опознавании оно должно быть более 10 В, при Н-опознавании — менее 0,5 В, а при Н+V-опознавании примерно 6 В. Для достижения последнего режима вывод 23 микросхемы ни с чем не соединяют.

Для демодуляции и опознавания сигналов ПАЛ и НТСЦ используют, как известно, красный и синий опорные сигналы и сигналы цветовой синхронизации. Это происходит с помощью системы ФАПЧ, которая состоит из опорного генератора с делителем частоты на два, фазового дискриминатора и ФНЧ. Как уже было сказано выше, использование двойной цветовой поднесущей частоты с последующим ее делением обеспечивает получение обоих опорных сигналов с разностью фаз, равной 90°. В фазовом дискриминаторе системы ФАПЧ происходит сравнение фаз красного опорного сигнала и сигнала цветовой синхронизации. Последний совместно с сигналом цветности поступает на дискриминатор при приеме сигнала ПАЛ непосредственно, а при приеме сигнала НТСЦ — через каскад регулировки цветового тона, который подключается командой с устройства проверки системы.

На выходе фазового дискриминатора системы ФАПЧ в зависимости от разности фаз между сигналом цветовой синхронизации и опорным формируется напряжение подстройки кварцевого генератора, которое подается на него через ФНЧ, подключенный к выводу 18 микросхемы. Фазовый дискриминатор включается только во время действия приходящего на него с формирователя строчного импульса, совпадающего со вспышками.

Кварцевый резонатор опорного генератора соответствующей частоты подключают между выводом 19 микросхемы и корпусом с помощью транзисторов $VT_{ПАЛ}$ или $VT_{НТСЦ}$. На базу одного из них воздействует управляющее напряжение с соответствующего выхода устройства проверки системы, которое открывает транзистор и подключает кварцевый резонатор.

Для предотвращения интерференции в режиме приема сигнала СЕКАМ генератор не работает и оба резонатора отключены.

С помощью каскада регулировки цветового тона в режиме НТСЦ возможно изменением напряжения на выводе 17 микросхемы в пределах 2...4 В осуществлять изменение фазы сигнала цветовой синхронизации на входе дискриминатора системы ФАПЧ не менее чем на ±30°. Необходимое для этого напряжение подстройки цветового тона обеспечивается показанным на рис. 2.53 переменным резистором.

Через вывод 17 микросхемы кроме указанного напряжения можно подавать внешним сервисным переключателем напряжение управления на внутренний переключатель. Так, для точной настройки частоты опорного генератора с помощью триммера, включенного последовательно с кварцевым резонатором, необходимо, чтобы при принудительном включении цвета отключалась синхронизация системы ФАПЧ. Это будет в том случае, если вывод 17 микросхемы соединить с корпусом, т. е. переключатель перевести в верхнее положение. Триммером добиваются нулевых биений между поднесущей во входном сигнале и колебаниями опорного генератора, контролируя в момент точной настройки максимальный размер и остановку перемещения цветных «жалюзей» на экране телевизора.

Если же на вывод 17 микросхемы подать напряжение, превышающее 6 В, например, соединить его с источником 12 В, то при принудительном включении цвета отключается каскад регулировки цветового тона (переключатель на рис. 2.53 установлен в нижнее положение).

Формирование цветоразностных сигналов в рассматриваемой микросхеме производится с помощью демодуляторов.

При обработке сигналов ПАЛ в каскаде гашения вспышек происходит их удаление из сигналов цветности для того, чтобы исключить их влияние на полезный сигнал во время прямого хода строчной развертки и искажений последнего.

Разделение сигналов цветности на две компоненты E_U и E_V осуществляется, как обычно, в канале задержки и матрице ПАЛ.

Сигнал цветности, освобожденный от вспышек, после усилителя прямого сигнала, компенсирующего последующее ослабление сигнала линией задержки, поступает на нее через вывод 12 микросхемы. На выходе линии предусмотрен переменный резистор, регулирующий амплитуду задержанного сигнала. Согласование линии осуществляется катушками индуктивности, включенными на ее входе и выходе. Эти катушки служат для компенсации входной и выходной емкостей.

Задержанный сигнал через вывод 10 микросхемы подается на матрицу, в которой для получения компонент E_U и E_V происходит его сложение с прямым сигналом и их вычитание.

Сигналы E_U и E_V совместно с красным и синим опорными сигналами подаются на синхронный демодулятор ПАЛ/НТСЦ, в котором происходит формирование из них цветоразностных сигналов $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$.

Таблица 2.2

Вид опроса	Система входного сигнала цветности									
	ПАЛ		НТСЦ 4,43		НТСЦ 3,58		СЕКАМ		Черно-белый сигнал	
	ΔU_{20}	ΔU_{21}	ΔU_{20}	ΔU_{21}	ΔU_{20}	ΔU_{21}	ΔU_{20}	ΔU_{21}	ΔU_{20}	ΔU_{21}
ПАЛ	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
НТСЦ 4,43	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
НТСЦ 3,58	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
СЕКАМ	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0

Примечание. Знак «+» обозначает напряжение, превышающее 0 В.

Демодуляция сигналов цветности НТСЦ осуществляется тем же детектором, что и сигнала ПАЛ, но при этом обрабатывается только прямой сигнал, поступающий на демодулятор с каскада гашения вспышек через матрицу. Для этого в режиме приема сигнала НТСЦ на нее воздействует команда с устройства проверки системы (та же, что и на каскад регулировки цветового тона).

При приеме сигналов СЕКАМ матрица ПАЛ превращается в коммутатор, с помощью которого на демодулятор СЕКАМ через строку подводятся прямой и задержанный сигналы цветности. В каждом канале имеется ограничитель, наличие которого для ЧМ сигналов СЕКАМ очень важно.

В качестве демодулятора СЕКАМ применены так называемые квадратурные демодуляторы, включающие и внешние фазосдвигающие контуры, подключенные между выводами 8,7 и 5,4 микросхемы. Эти контуры настраиваются на нулевые частоты поднесущей СЕКАМ (4,406 МГц — красный и 4,25 МГц — синий). Контуры требуют очень точной настройки на указанные частоты. В противном случае в демодулированных сигналах присутствует постоянная составляющая, что вызывает появление на экране телевизора нежелательного цветного оттенка. Номиналы резисторов, шунтирующих фазосдвигающие контуры, определяют размахи сформированных микросхемой цветоразностных сигналов.

Эти сигналы подвергаются коррекции НЧ предыскажений. В состав корректирующих цепей входят и конденсаторы, подключенные к выводам 2 и 6 микросхемы.

В каскаде гашения во время обратного хода строчной развертки в цветоразностные сигналы вводятся площадки, совпадающие с опорным уровнем. При выключении цвета выходные напряжения также соответствуют этому уровню.

На выводах 1 и 3 микросхемы при приеме сигналов любой из систем формируются цветоразностные сигналы $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ размахами 1,05 В и 1,35 В соответственно (при 75 %-ой насыщенности входного сигнала).

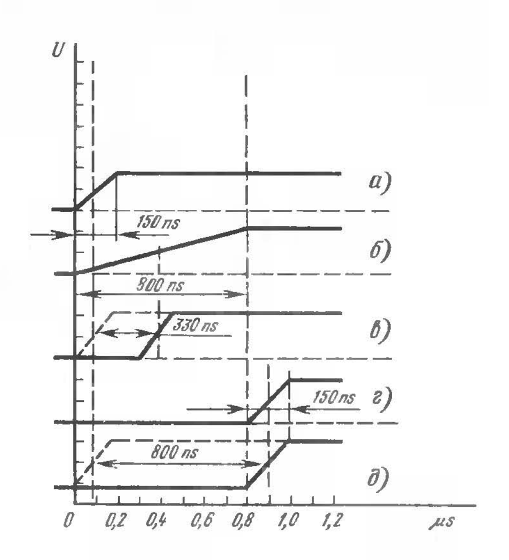


Рис. 2.54. К пояснению принципа работы устройства CTI

Для правильной работы микросхемы TDA4555 на ее вывод 24 должны подаваться уже известные читателю трехуровневые стробирующие импульсы SSC.

Принцип работы устройства CTI, реализованный микросхемой TDA4565, может быть пояснен с помощью рис. 2.54, на котором показаны сигналы с коррекцией фронта и без нее на ступенчатом телевизионном сигнале: а) незадержан-

Рис. 2.55. Структурная схема микросхемы TDA4565

ный сигнал яркости с фронтом 150 нс; б) обычный цветоразностный сигнал с фронтом 800 нс; в) обычный задержанный сигнал яркости, в котором центр фронта совпадает с центром фронта цветоразностного сигнала; г) цветоразностный сигнал с откорректированным фронтом 150 нс; д) задержанный на 800 нс сигнал яркости, в котором центр фронта совпадает с центром откорректированного фронта цветоразностного сигнала.

На рис. 2.56 представлена структурная схема микросхемы TDA4565, состоящей из двух независимых устройств: коррекции крутизны фронтов цветоразностных сигналов (нижняя часть схемы) и задержки сигнала яркости (верхняя часть схемы).

Рассмотрим вначале первое устройство. Оно включает в себя входные и выходные усилители и детекторы фронта в каждом канале, а также формирователь импульсов и переключатель сигналов.

Рисунок 2.58 объясняет работу устройства. На рисунке показано включение устройств в канале красного цветоразностного сигнала и осциллограммы в наиболее важных точках

Сигнал с входного усилителя (осциллограмма а на рис. 2.58) попадает на детектор фронта, состоящий из дифференциального усилителя, инвертора и двухполупериодного выпрямителя на диодах D_D и D'_D. Сигнал подается на один вход усилителя (+) непосредственно, а на другой (—) — через фильтр нижних частот R_DC_D. Такое включение образует в итоге ФВЧ с постоянной времени, примерно равной 800 нс. Конденсаторы C_D фильтров подключаются к выводам 3 и 4 микросхемы. Катоды обоих диодов соединены параллельно, поэтому ток протекает всегда через тот из них, на аноде которого имеется сигнал с дифференциального усилителя положительной полярности.

Таким образом, на выходе детектора фронта формируются положительные импульсы, амплитуда которых зависит от крутизны фронтов или срезов, импульсов цветоразностного сигнала (осциллограмма б на рис. 2.58).

Задача формирователя импульсов заключается в том, чтобы из сформированных детектором фронта импульсов получить управляющий сигнал для переключателя сигналов.

Формирователь импульсов имеет ФВЧ — $R_нC_нD_н$ с нелинейным элементом $D_н$ и компаратор. Нелинейность фильтра обусловливает различную постоянную времени для фронта и среза сигнала. Для фронта она имеет почти такое же значение, как и для фронта цветоразностного сигнала (≈800 нс), а для среза оно значительно меньше, чтобы формирователь быстрее был готов обрабатывать следующий положительный фронт сигнала необходимым образом. На осциллограмме в показана форма импульсов на выходе ФВЧ в зависимости от их амплитуды и формы на его входе (осциллограмма б на рис. 2.58). В компараторе эти импульсы сравниваются с пороговым напряжением $U_п$. Если они превысят пороговое значение, то на выходе компаратора (осциллограмма г) появляется высокий потенциал (логическая 1), в противном случае — низкий (логический 0). Таким образом, на выходе компаратора появляется импульсное напряжение, используемое для управления переключателями сигналов. При уровне импульсов, равном логической 1, переключатель разомкнут, а при логическом 0 — замкнут. Поэтому во время действия затянутого фронта цветоразностного сигнала на выходе устройства (осциллограмма д) напряжения не будет, однако, как только переключатель замкнется после окончания импульса логической 1, в цветоразностном сигнале сформируется фронт длительностью, не превышающей 150 нс, определяемый постоянной времени цепи C_SR_S. Эти цепи, включающие накопительные конденсаторы C_S, подключены к выводам 6 и 9 микросхемы после переключателя сигналов. Накопительные конденсаторы заряжаются напряжением цветоразностного сигнала до размыкания переключателя сигналов. Заряд на накопительных конденсаторах сохраняется при разомкнутом переключателе, так как входное сопротивление выходных усилителей довольно велико.

За счет появления более короткого импульса в начале среза цветоразностного сигнала после прохождения устройства CTI в нем появляется незначительная ступенька (осциллограмма д), не оказывающая существенного влия-

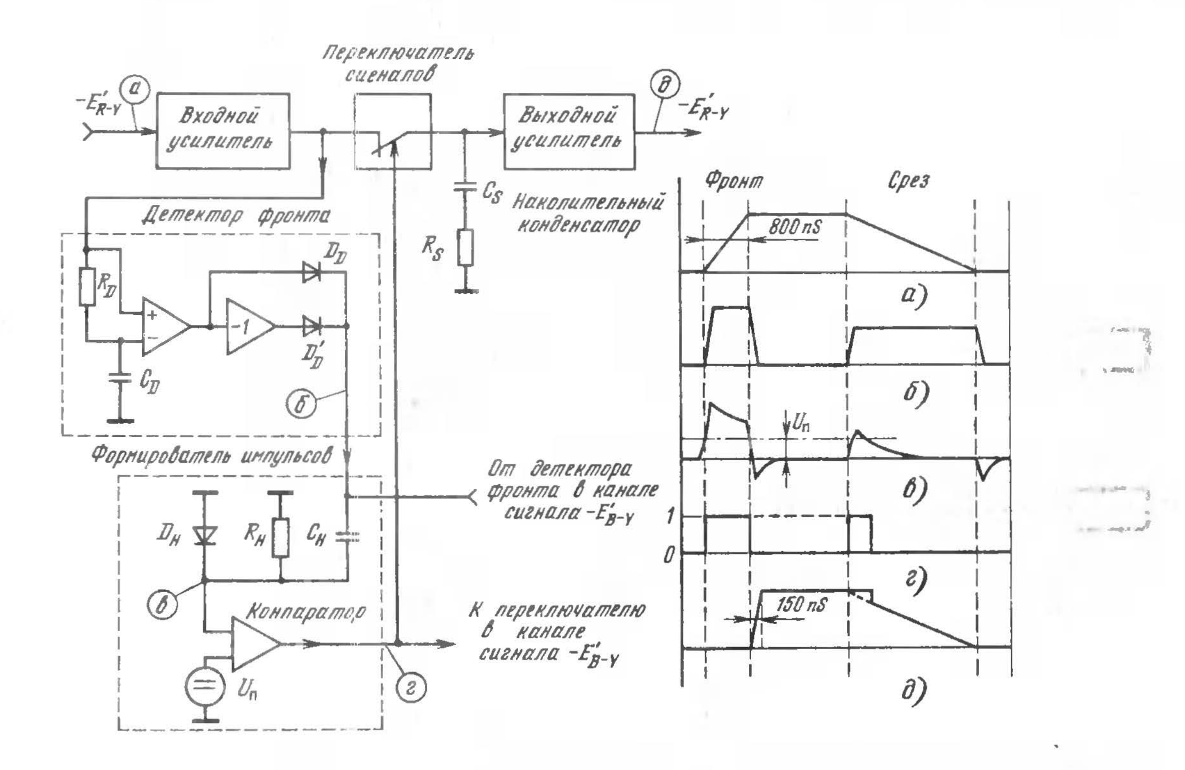


Рис. 2.56. К пояснению работы устройства увеличения крутизны фронтов в микросхеме TDA4565

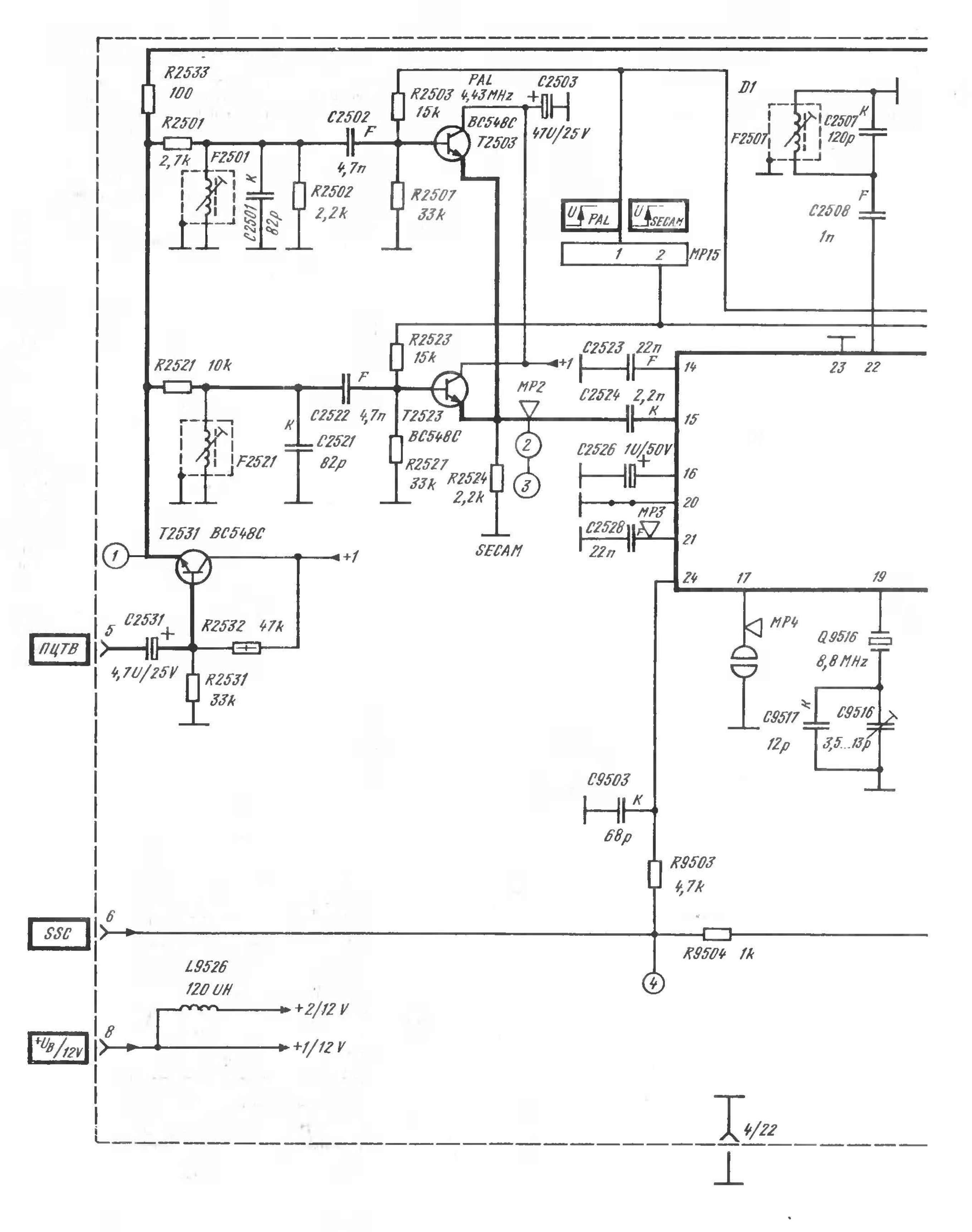


Рис. 2.57. Принципиальная схема декодера телевизора «Grundig CUC 3400»

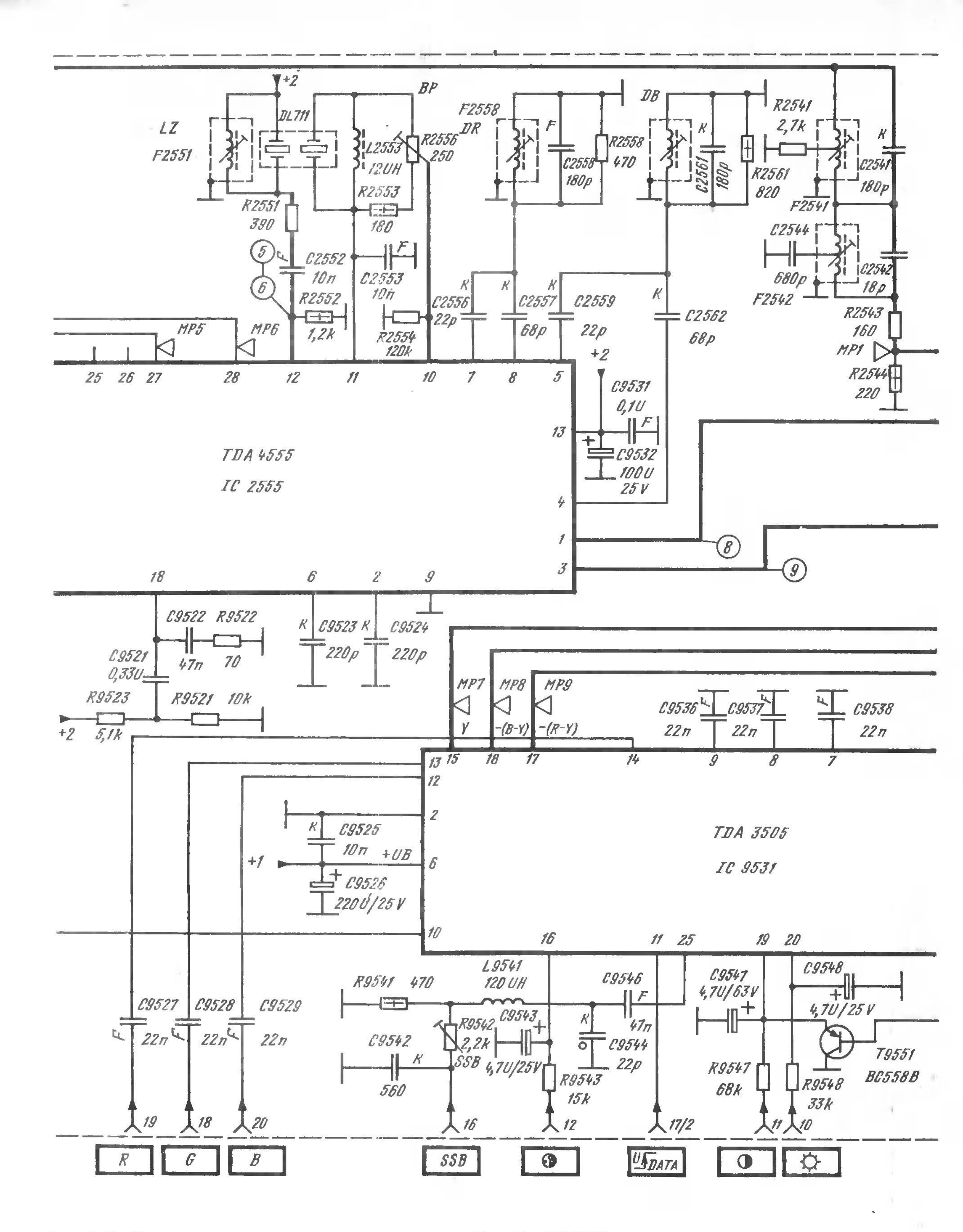


Рис. 2.57. Принципиальная схема декодера телевизора «Grundig CVC3400»

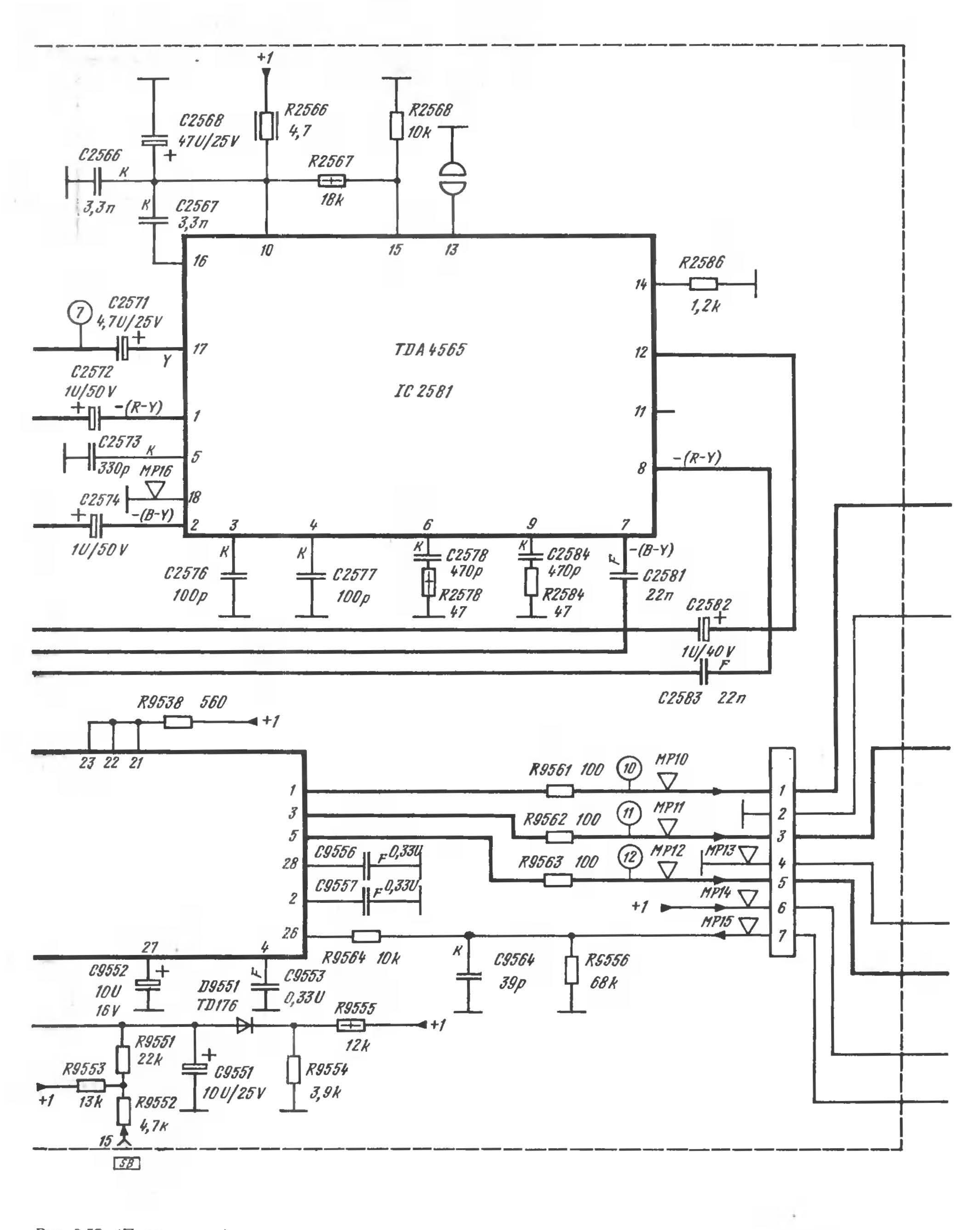


Рис. 2.57. (Продолжение)

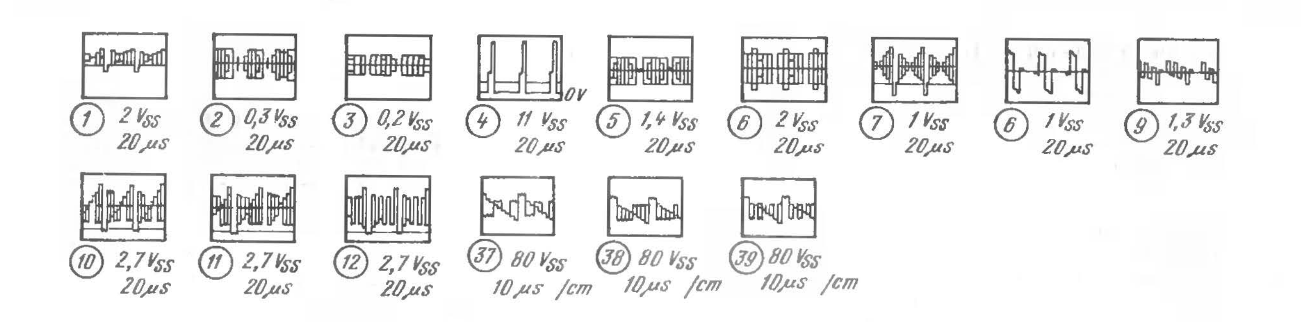


Рис. 2.57. (Окончание)

ния на качество изображения. Из рисунка видно, что чем положе будет срез сигнала, тем меньше эта ступень.

Вообще же устройство CTI тем более эффективно, чем круче фронты импульсов, в то время как при достаточно пологих импульсах, которые и без того не дают разрешения цветов, устройство CTI не оказывает влияния на цветоразностные сигналы.

Необходимо также упомянуть о том, что устройство улучшения крутизны фронтов благодаря двухполупериодному выпрямлению в детекторах фронта может работать при любой полярности входных цветоразностных сигналов.

Как было сказано выше, при повышении крутизны импульсов цветоразностных сигналов возникает их замедление примерно на 800 нс (см. рис 2.54 и 2.56). Для достижения временного совмещения этих сигналов с сигналом яркости последний необходимо задержать с помощью устройства задержки. Оно включает 11 последовательно соединенных гираторов, каждый из которых обеспечивает задержку сигнала на 90 нс. Гираторы схематически представляют собой колебательные контуры, которые с помощью интегральной технологии выполняются в виде барьерных емкостей переходов транзисторов и резисторов [13].

Как видно на рис. 2.55, с помощью внутреннего компаратора для выбора времени задержки можно изменять число используемых гираторов с 8 (при этом время задержки равно 720 нс) до 11 (990 нс). Это при условии, что сигнал яркости снимается через усилитель с вывода 12 микросхемы. В том случае, когда он через другой усилитель снимается с вывода 11 микросхемы, один гиратор (90 нс) в задержке сигнала не участвует.

Время задержки, т. е. число включенных гираторов, зависит от напряжения U_{15}, подаваемого на вывод 15 микросхемы. Эта зависимость показана в верхней части рис. 2.55. Кроме того, если вывод 13 микросхемы соединить с корпусом, время задержки увеличится еще на 45 нс и максимальная задержка сигнала на выводе 12 микросхемы составит при этом 1035 нс. Таким образом, микросхема позволяет в широких пределах варьировать время задержки сигнала яркости, что необходимо для точного совпадения яркостного и цветоразностных сигналов во времени. Коэффициент ослабления сигнала яркости в микросхеме составляет —9...—5 дБ.

Видеопроцессор TDA3505, используемый в данном комплекте, подробно описан в § 2.5.

В качестве примера практического применения микросхем TDA4555 и TDA4565 совместно с микросхемой TDA3505 рассмотрим принципиальную схему декодера западногерманского телевизора «Grundig CUC3400» (рис. 2.57). Этот декодер рассчитан на обработку сигналов ПАЛ и СЕКАМ, поэтому выводы 25 и 26 микросхемы IC2555 свободны.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал через эмиттерный повторитель на транзисторе T2531 поступает на входные контуры каналов цветности F2501C2501 (ПАЛ) и F2521C2521 (СЕКАМ) и режекторные фильтры канала яркости F2541C2541, F2542C2542.

На транзисторах T2503 и T2523 выполнены эмиттерные повторители сигналов цветности ПАЛ и СЕКАМ соответственно. Транзисторы имеют общую нагрузку — резистор R2524, с которого сигнал цветности через разделительный конденсатор C2524 подается на вход микросхемы — вывод 15. Управляющее напряжение (команда) подается на базу соответствующего транзистора с одного из управляющих выходов микросхемы (выводы 27 и 28).

Фильтр F2507C2507, подключенный к выводу 22 через конденсатор C2508,— фазосдвигающий в устройстве опознавания СЕКАМ.

Катушки индуктивности F2551 и L2553 согласуют линию задержки по входу и выходу соответственно. Резистором R2556 регулируют размах задержанного сигнала. Фильтры F2558C2558 и F2561C2561 — фазосдвигающие для частотных демодуляторов СЕКАМ. Триммер C9516 служит для подстройки частоты опорного генератора.

Для повышения устойчивости работы устройства опознавания СЕКАМ в режиме Н (построчное опознавание) стро-

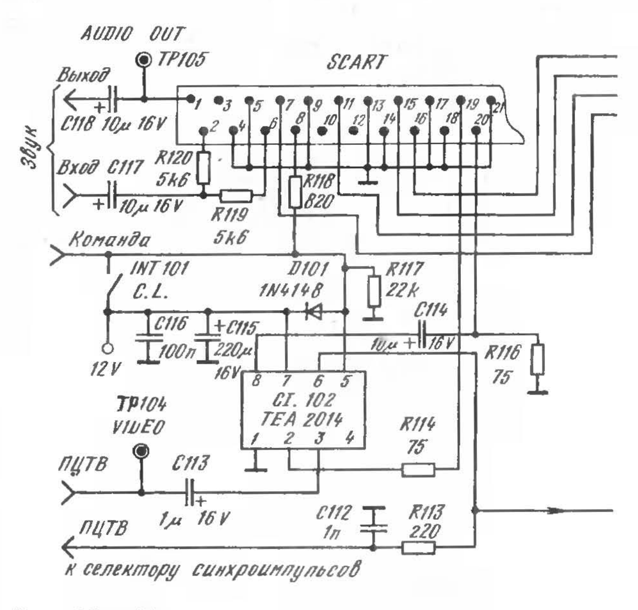


Рис. 2.58. Принципиальная схема декодера телевизора «Crown-1538»

бирующие импульсы SSC подаются на вывод 24 микросхемы IC2555 через интегрирующую цепь R9503C9503.

Цветоразностные сигналы $-E'_{R-Y}$ и $-E'_{B-Y}$ с выходов микросхемы IC2555 (выводы 1 и 3 соответственно) через разделительные конденсаторы C2572 и C2574 поступают на входы микросхемы IC2581, а на ее вывод 17 через конденсатор C2571 подается прошедший режекторные фильтры сигнал яркости E'_{Y}.

Задержанный микросхемой сигнал яркости через ее вывод 12 и конденсатор C2582 подается на вход микросхемы IC9531. Время задержки определяется номиналами резисторов R2567, R2568, R2586.

Цветоразностные сигналы с увеличенной крутизной фронтов по сравнению с входными сигналами через выводы 8 и 7 микросхемы и конденсаторы C2583 и C2581 поступают на выводы 17 и 18 микросхемы IC9531. Эта микросхема типа TDA3505 подробно рассмотрена в § 2.5.

Остановимся кратко на методике регулировки декодера.

Ее начинают с канала цветности ПАЛ, для чего принудительно его открывают, подав на контакт 1 вилки MP15 (вывод 28 микросхемы IC2555) напряжение питания 12 В, а контрольную точку MP4 (вывод 17) соединив с корпусом. После этого триммером C9516 подстраивают собственную частоту опорного генератора.

После отсоединения контакта 1 и точки MP4 настраивают входной контур ПАЛ катушкой индуктивности F2501 по максимуму размаха сигнала в контрольной точке MP2.

Катушкой индуктивности F2551 и переменным резистором R2556 настраивают выходной цветоразностный сигнал $-E'_{B-Y}$ в контрольной точке MP8 по минимуму двойных контуров, т. е. выравнивают размахи и форму сигнала в двух соседних строках.

Настройку канала цветности СЕКАМ начинают с его принудительного открывания. Для этого напряжение 12 В подают на контакт 2 вилки MP15 (вывод 27 микросхемы), а осциллограф подключают к контрольной точке MP2 и катушкой индуктивности F2521 добиваются максимального размаха и минимальной амплитудной модуляции сигнала (на вход декодера при этом, разумеется, должен быть подан сигнал СЕКАМ). После этого контакт 2 вилки MP15 размыкают.

Для настройки контура опознавания СЕКАМ вольтметр постоянного тока подключают к контрольной точке MP3

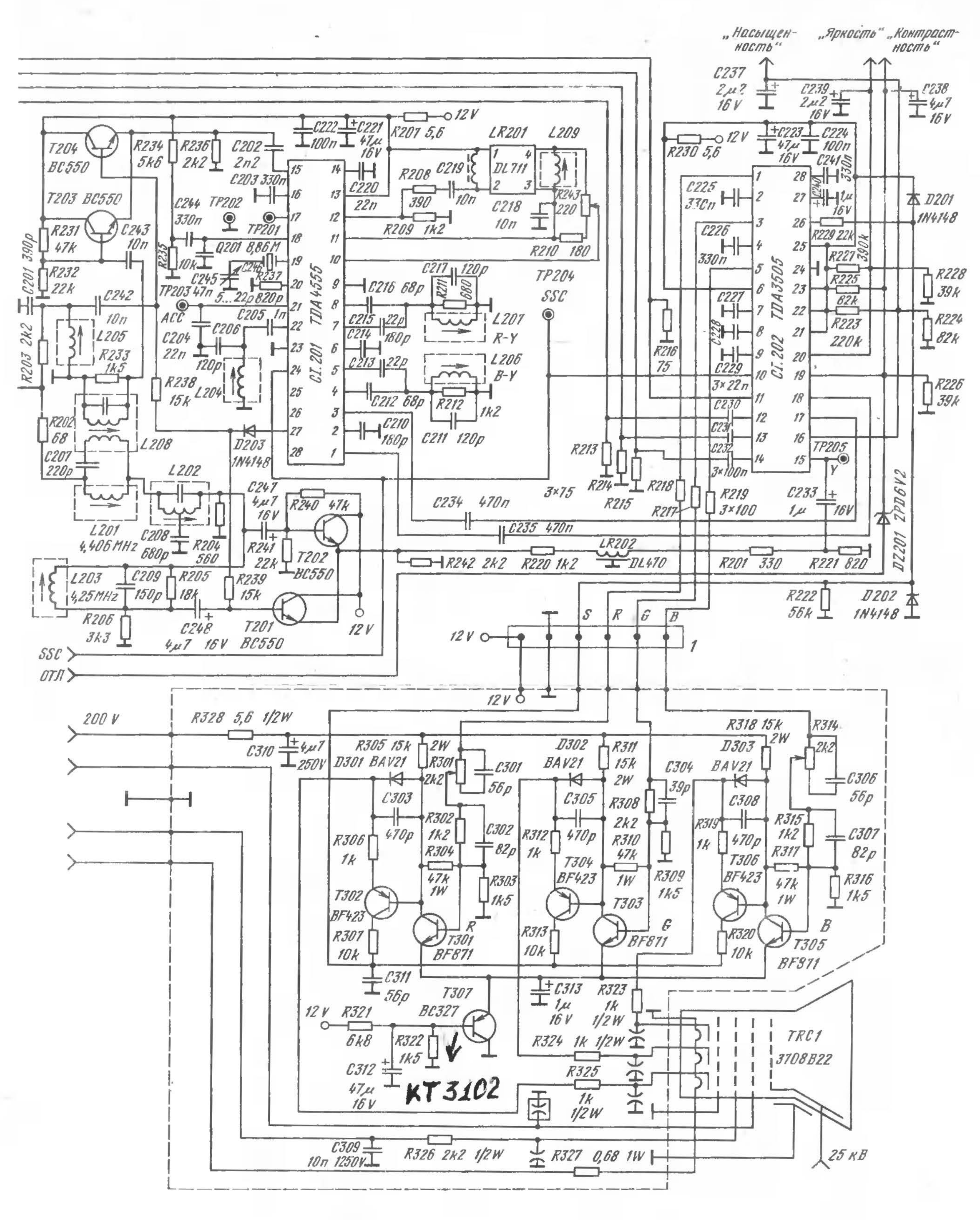


Рис. 2.58. (Окончание)

декодера (вывод 21 микросхемы) и вращением сердечника катушки индуктивности F2507 добиваются максимального напряжения в этой точке.

В заключение настраивают нулевые точки частотных демодуляторов СЕКАМ катушками индуктивности F2558 для сигнала — E'_{R-Y} и F2561 для сигнала — E'_{B-Y}. При этом и в том, и в другом сигналах требуется совместить уровень белой полосы с уровнем площадки во время обратного хода строчной развертки. Чувствительность осциллографа должна быть как можно большей.

На рис. 2.58 приведена принципиальная схема декодера японского телевизора «Crown-1538» (европейской сборки). Она отличается от предыдущей схемы отсутствием микросхемы TDA4565, более сложной схемой входных и режекторных фильтров, использованием только канала цветности СЕКАМ и наличием микросхемы — коммутатора TEA2014 вместо транзисторного, рассмотренного, например, в схеме, приведенной на рис. 2.47.

2.9. Декодеры на микросхемах TDA4555, TDA4565 и TDA4580

Совместно с микросхемами TDA4555 и TDA4565, описанными в предыдущем разделе, в современных телевизорах применяется видеопроцессор TDA4580, имеющий ряд преимуществ по сравнению с микросхемой TDA3505.

Функциональная схема декодера с микросхемой TDA4580 представлена на рис. 2.59, а ее структурная схема на рис. 2.60.

На вывод 15 микросхемы подается сигнал яркости E'_Y, а на выводы 17 и 18 — цветоразностные сигналы — E'_{R-Y} и — E'_{B-Y}. Усиленные сигналы поступают на быстродействующий коммутатор 1, на который могут подаваться и сформированные матрицей 1 сигналы E'_{Y1}, $E'_{(R-Y)1}$ и $E'_{(B-Y)1}$. Эти сигналы вырабатываются матрицей 1 из усиленных сигналов основных цветов E_{B1}, E_{G1} и E_{R1}, подаваемых через выводы 12—14 микросхемы от любого периферийного устройства. На них будут воздействовать при последующей обработке все три регулировочные функции: контрастность, яркость, насыщенность.

Переключение коммутатора сигналов 1 производится управляющим напряжением через вывод 11 микросхемы. Коммутатор имеет высокую скорость переключения и малые изменения уровня черного при переключении сигнала.

Между всеми шестью входами микросхемы и коммутатором помимо усилителей имеются устройства фиксации уровня, представляющие собой компараторы. На их неинвертирующие входы (+) подается опорное напряжение $U_к$=4,5 В, соответствующее искусственному уровню черного, а на инвертирующие (—) — соответствующие сигналы после усилителей или матрицы 1. Выходы компараторов подключают ко входам усилителей только на время действия импульсов фиксации К, совпадающих по времени с задней площадкой строчных гасящих импульсов и формируемых детектором трехуровневых стробирующих импульсов SSC. Во время действия импульсов К выходные напряжения с компараторов так воздействуют на сигналы, что уровни черного в них стремятся приблизиться к $U_к$. Когда это происходит, на выходах компараторов отсутствуют напряжения воздействия на сигналы. Таким образом возникает цепь обратной связи, приводящая к фиксации уровня черного в сигналах к опорному напряжению. Причем этим напряжением заряжаются во время действия импульсов К переходные конденсаторы, через которые подаются все три сигнала. На входах вследствие этого имеются постоянные напряжения, равные 7,0...7,5 В.

Как видно из рис. 2.60, схемы фиксации уровней в каналах сигналов E_{R1}, E_{G1} и E_{B1} отличаются от остальных тем, что сигналы на инвертирующие входы компараторов поступают не с выходов усилителей, а с выходов матрицы 1. Это обеспечивает равные уровни черного на входах коммутатора 1 вне зависимости от того, какие сигналы поступают на микросхему.

С помощью подаваемых на коммутатор 1 импульсов гашения в нем производится формирование в сигналах площадок во время обратного хода по строкам (H) и кадрам (V), необходимых для их дальнейшей обработки.

После коммутатора 1 сигналы проходят на каскады регулировки контрастности, яркости и насыщенности. Причем регулятор контрастности влияет на изменение размаха не только сигнала яркости, но и цветоразностных сигналов. Как обычно, при регулировке контрастности и насыщенности речь идет об изменении размахов сигналов, а при регулировке яркости — о сдвиге уровня постоянного напряжения.

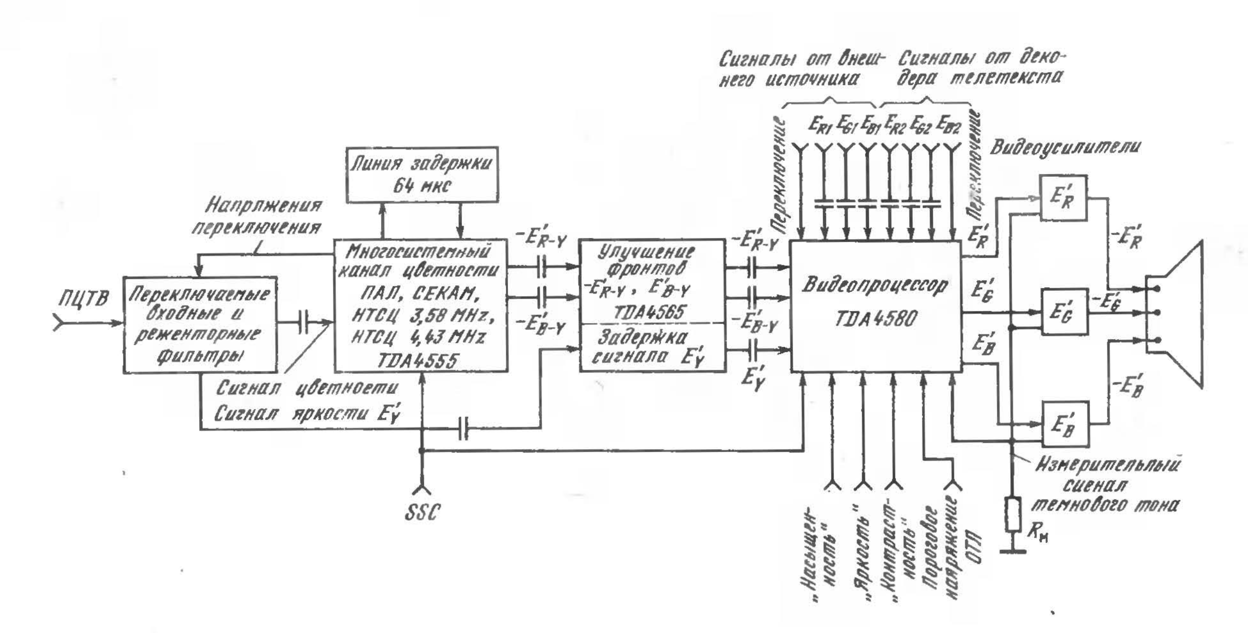


Рис. 2.59. Функциональная схема декодера на микросхемах TDA4555, TDA4565 и TDA4580

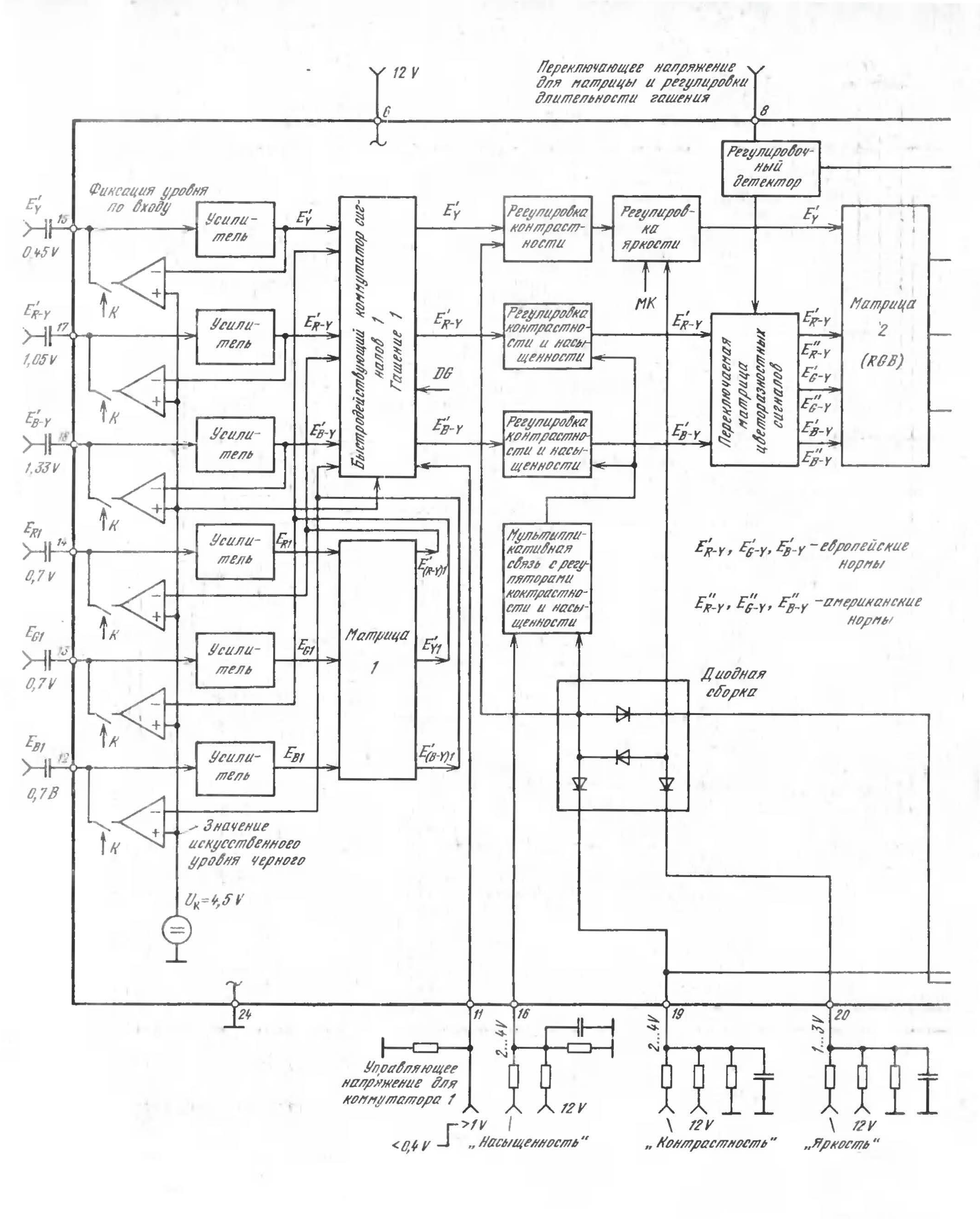
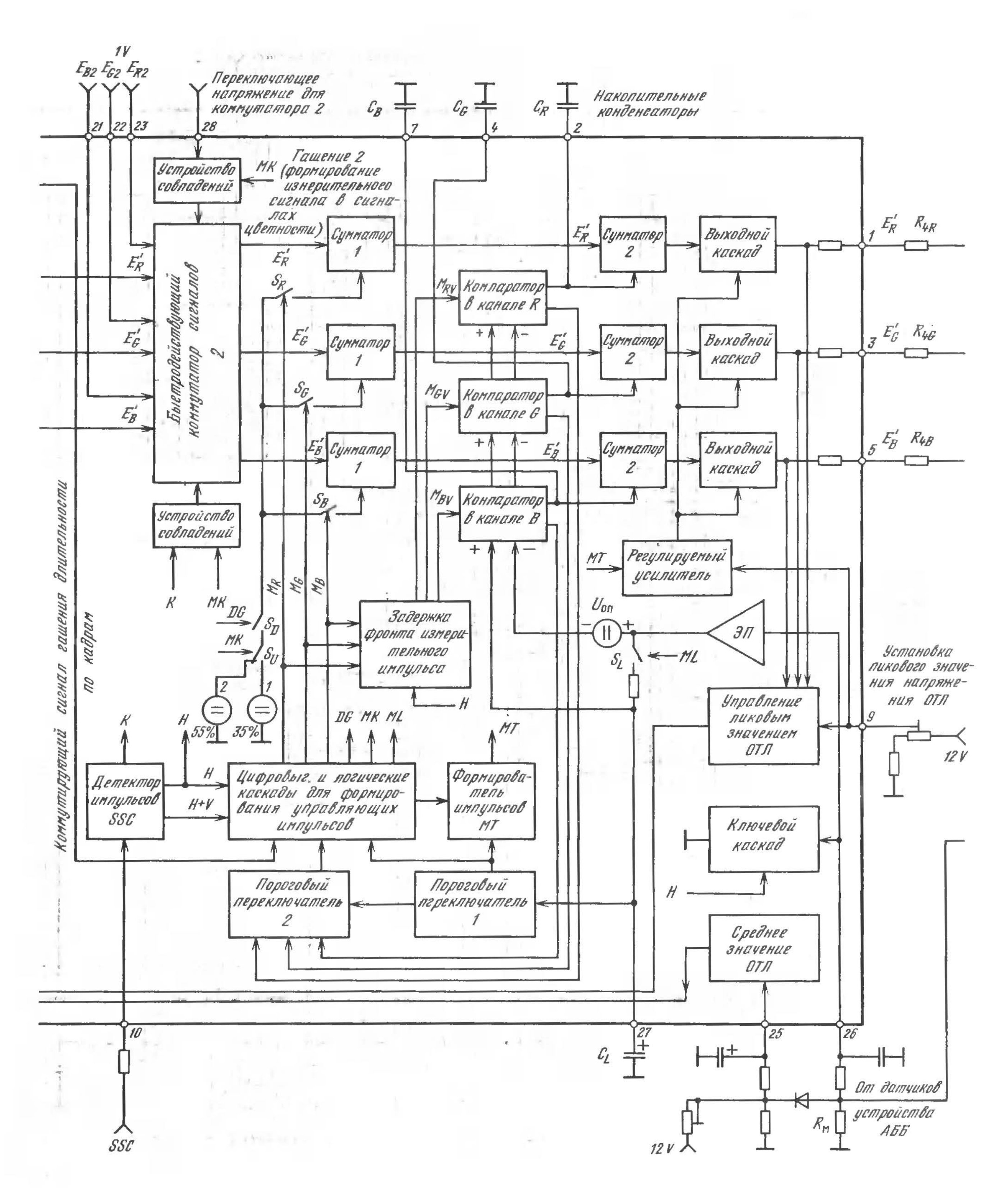


Рис. 2.60. Структурная схема микросхемы TDA4580



1V
E_{B2} E_{G2} E_{R2}
Переключающее напряжение для коммутатора 2
C_B C_G C_R
Накопительные конденсаторы
Устройство совпадений
MK
Гашение 2 (формирование измерительного сигнала в сигналах цветности)
Быстродействующий коммутатор сигналов 2
Сумматор 1
Сумматор 2
Выходной каскад
Компаратор в канале R
Компаратор в канале G
Компаратор в канале B
M_{RV} M_{GV} M_{BV}
S_R S_G S_B
E'_R R_{4R}
E'_G R_{4G}
E'_B R_{4B}
MT
Регулируемый усилитель
K
M_R M_G M_B
DG
S_D S_U
55% 35%
Задержка фронта измерительного импульса
H
$U_{оп}$
ЭП
S_L
ML
Установка пикового значения напряжения ОТЛ
Управление пиковым значением ОТЛ
12 V
Коммутирующий сигнал гашения длительности по кадрам
Детектор импульсов SSC
H+V
Цифровые и логические каскады для формирования управляющих импульсов
Формирователь импульсов MT
Ключевой каскад
Пороговый переключатель 2
Пороговый переключатель 1
Среднее значение ОТЛ
C_L
От датчиков устройства АББ
$R_м$
SSC

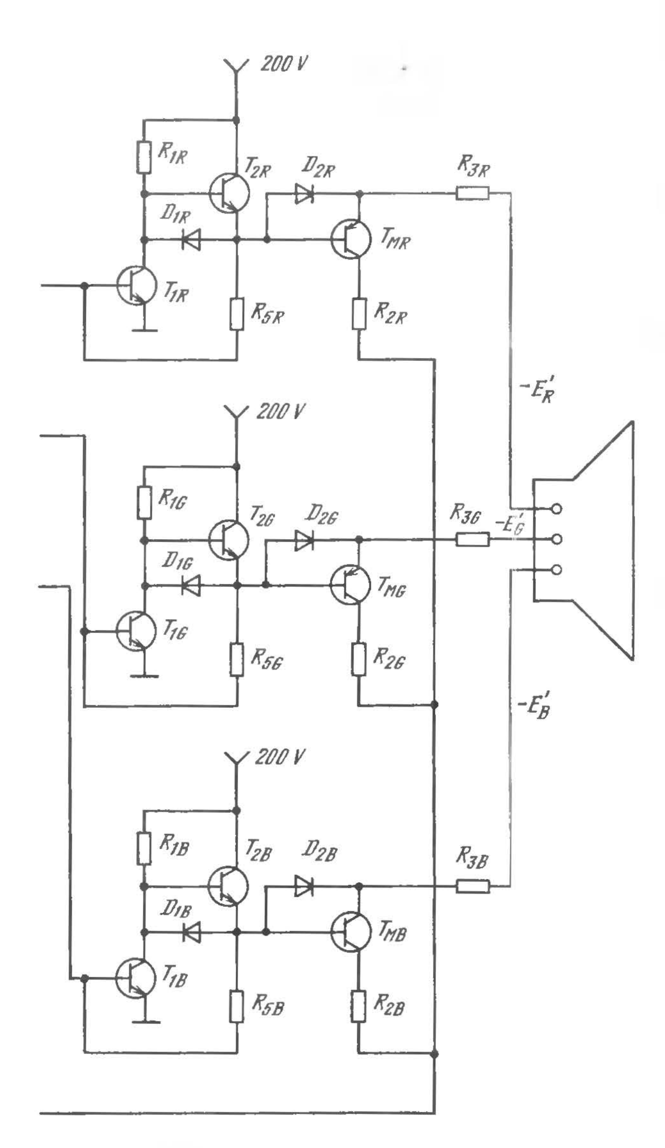


Рис. 2.60. (Окончание)

Регулировки осуществляются при помощи управляющих постоянных напряжений, подаваемых на микросхему через выводы 16, 19 и 20. Диапазон изменения этих напряжений показан на рис. 2.60.

Для сохранения в сигнале яркости установленного уровня черного вне зависимости от положения регулятора яркости последний отключается кадровыми управляющими импульсами МК, формируемыми цифровыми и логическими каскадами во время интервала V. Это отключение необходимо для формирования измерительных импульсов регулировки точек отсечки.

Данные современных кинескопов совпадают с европейскими нормами в части обеспечения баланса белого и значительно отклоняются от американских норм. Чтобы исключить искажения цвета при обработке сигналов, кодированных по системам НТСЦ/М и ПАЛ/М, в рассматриваемой микросхеме имеется переключаемая матрица цветоразностных сигналов. Переключение норм производится в ней подачей соответствующего напряжения на вывод 8. Если оно равно или меньше 4,5 В, то матрица обеспечивает соотношение сигналов по европейским нормам, а если 5,5 В и более — по американским. В этой же матрице из двух других формируется и зеленый цветоразностный сигнал.

Переключение матрицы цветоразностных сигналов может быть выполнено как ручным изменением напряжения на выводе 8 микросхемы, так и автоматически с использованием соответствующего вывода микросхемы TDA[illegible]. От переключающего напряжения на выводе 8 микросхемы зависит также длительность коммутирующего сигнала гашения, влияющего на длительность импульсов гашения DG.

Сформированные переключающей матрицей три цветоразностных сигнала E'_{R-Y}, E'_{G-Y} и E'_{B-Y} (по европейским нормам) или E''_{R-Y}, E''_{G-Y} и E''_{B-Y} (по американским нормам) подаются на матрицу 2, в которой из них и сигнала яркости E'_Y вырабатываются сигналы основных цветов E'_R, E'_G и E'_B.

Для подключения видеосигналов E_{R2}, E_{G2} и E_{B2} микросхема снабжена вторым быстродействующим коммутатором сигналов. Его управление производится по выводу 28 микросхемы через устройство совпадений. При напряжении на выводе 28, меньшем или равном 0,4 В, через коммутатор проходят сигналы с матрицы 2, а при напряжении, большем или равном 0,9 В и меньшем или равном 3 В,— с выводов 21—23 микросхемы от источников сигналов, формируемых в телевизоре. Так как сигналы E_{R2}, E_{G2} и E_{B2} (их размахи должны быть равны 1 В) подаются на микросхему через разделительные конденсаторы, то в коммутаторе 2 в них производится фиксация уровня черного. Для ее осуществления на коммутатор через устройство совпадений подаются импульсы фиксации К. На другой вход устройства совпадений поступают кадровые управляющие импульсы МК, подключающие на это время коммутатор 2 к выходам матрицы 2, на которых имеется постоянный искусственный уровень черного. Тем самым удается избежать помех от ненужных сигналов, возникающих на обратном ходу по кадрам. Поскольку во время импульсов МК фиксация уровня черного отключается, на сигналы E_{R2}, E_{G2} и E_{B2} регулировка яркости не влияет. Импульсы МК подаются также на второе устройство совпадений, через которое переключающее напряжение с вывода 28 микросхемы поступает на коммутатор 2.

Сигналы основных цветов E'_R, E'_G, E'_B (или E_{R2}, E_{G2}, E_{B2}) с коммутатора 2 поступают на первые входы сумматоров 1. На их вторые входы через соответствующий переключатель S_R, S_G или S_B и общий выключатель S_D подается постоянное напряжение, имеющее значение уровня черного, равное 35 % амплитуды сигнала в положении 1 переключателя S_U и 55 % — в положении 2. Электронные переключатели S_R, S_G и S_B управляются измерительными импульсами M_R, M_G и M_B, формируемыми цифровыми и логическими каскадами в течение трех строк во время действия кадрового импульса V (рис. 2.61). Во время действия измерительных импульсов переключатели разомкнуты. Управление переключателем S_D производится импульсами гашения DG. Данный переключатель замкнут во время действия импульсов. Переключатель S_U управляется кадровыми импульсами МК, формируемыми в интервале гашения V и заканчивающимися срезом последнего импульса темнового тока M_B. Во время импульса МК переключатель S_U подключает источник напряжения питания 1.

Пока переключатель S_D или один из переключателей S_R, S_G или S_B разомкнуты, ни один, ни другой уровень черного не поступает на вход сумматора 1 и через него на сумматор 2 без изменения проходит телевизионный сигнал. Это происходит во время действия одного из упомянутых измерительных импульсов и во время прямого хода по строкам за пределами импульса V (рис. 2.61). Первое необходимо для работы устройства АББ, а второе — для правильной передачи отрегулированного по яркости изображения. Подключение уровня черного 1 (35 %) происходит во всех трех каналах до начала соответствующего измерительного импульса во время импульса МК (рис. 2.61). Уровень 2 (55 %) возникает во всех трех каналах в остальное время, за исключением прямого хода по строкам. Регулятор яркости в это время не работает.

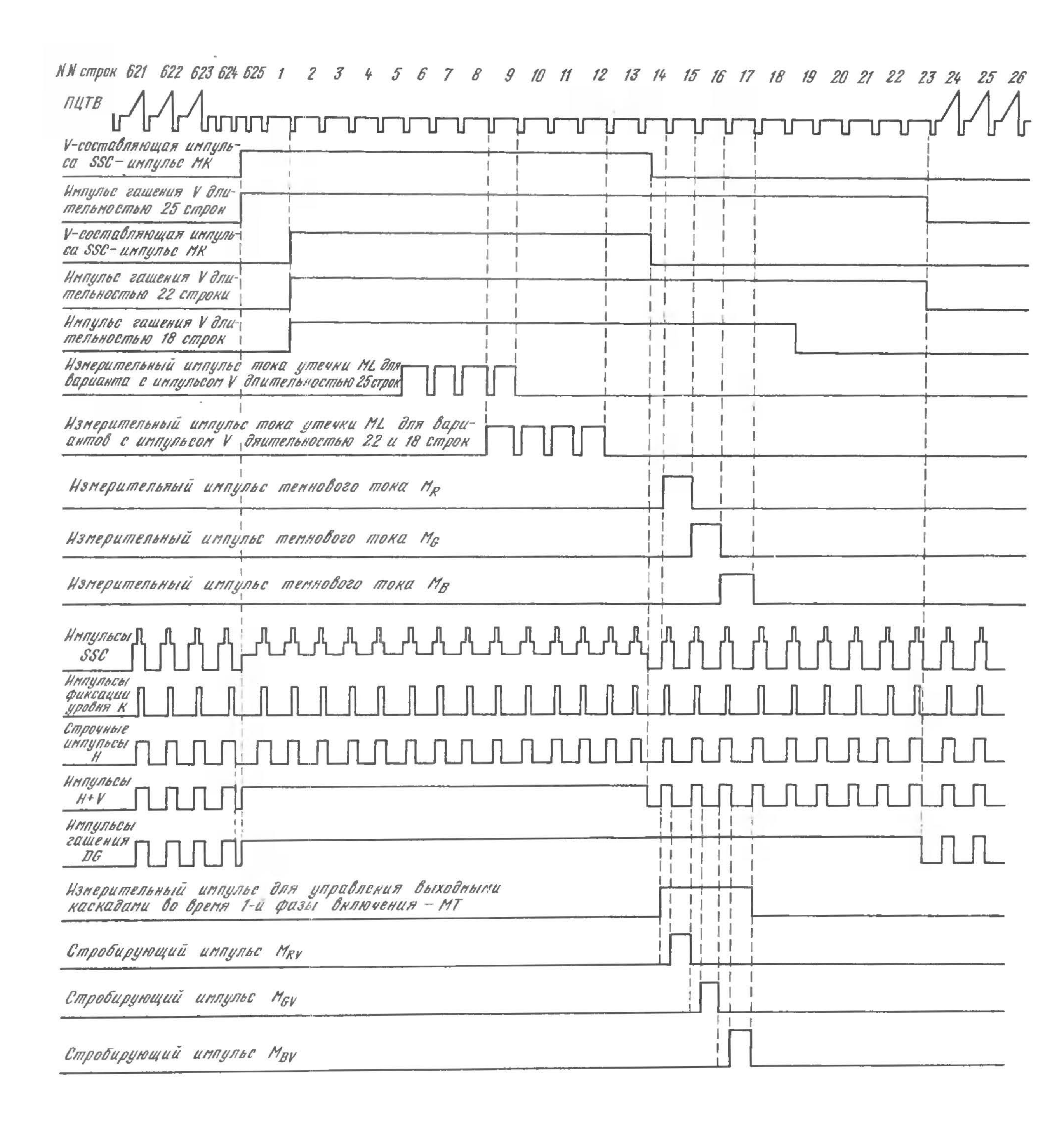


Рис. 2.61. К пояснению работы микросхемы TDA4580

Сигналы основных цветов с введенными в них в сумматорах 1 уровнями черного 1 или 2 поступают затем на сумматоры 2, выходные каскады и соответствующие выходы микросхемы (выводы 1, 3 и 5).

Три выходных видеоусилителя (см. рис. 2.60), подключенных к выходам микросхемы, состоят из двухтактных каскадов на транзисторах T_1 и T_2 и измерительных транзисторов $T_м$. Коллекторы последних соединены с корпусом через защитные резисторы R_2 и общий измерительный резистор $R_м$. Для защиты транзисторов предназначены и резисторы R_3 видеоусилителей. Нагрузочные резисторы R_1 и делители R_4R_5 определяют коэффициент усиления видеоусилителей.

На измерительном резисторе $R_м$ за счет протекания токов измерительных транзисторов и токов утечки создаются измерительные напряжения $U_{мR}$, $U_{мG}$ и $U_{мB}$, не создающие помех друг другу, так как три измерительных импульса темнового тока (см. рис. 2.61) смещены во времени. Поэтому и используется один общий измерительный резистор.

Диоды D_2 предназначены для зарядки нагрузочных конденсаторов при закрытых измерительных транзисторах.

Измерительные напряжения через вывод 26 микросхемы подаются на эмиттерный повторитель. Ключевой каскад соединяет вывод 26 микросхемы с корпусом каждый раз во время воздействия на него строчных импульсов H, и переходные процессы зарядки накопительных конденсаторов, происходящие в это время, не влияют на измерения темновых токов.

Выход эмиттерного повторителя последовательно с опорным напряжением $U_{оп}$ соединен с инвертирующими (—) входами дифференциальных усилителей, входящих в состав компараторов в каждом канале. Кроме того, выход эмиттерного повторителя соединен через переключатель S_L и развязывающий резистор с внешним конденсатором C_L, подключенным к выводу 27 микросхемы. Во время измерительного импульса тока утечки ML, предшествующего измерительным импульсам темнового тока, переключатель S_L замкнут и к выходу эмиттерного повторителя подключается конденсатор C_L. Так как в это время уровень черного в сигнале соответствует режиму 1 (35 %) и все выходные видеоусилители закрыты, то через резистор $R_м$ протекает только ток утечки и конденсатор C_L заряжается напряжением утечки U_L. Это напряжение, линейно зависящее от тока утечки, подается на неинвертирующие (+) входы дифференциальных усилителей компараторов с целью компенсации влияния тока утечки. Внутри компараторов помимо усилителей имеются переключатели S_D, которые замкнуты только во время стробирующих импульсов M_{RV}, M_{GV} и M_{BV}. Эти импульсы формируются из измерительных путем задержки их фронтов на время действия одного строчного импульса H. Для этого импульсы M_R, M_G, M_B и H подаются на устройство задержки.

Замыкание переключателей S_D происходит в пределах интервалов, в которых возникают измерительные импульсы темнового тока U_M. Для накопления напряжений, пропорциональных темновым токам прожекторов кинескопа, после переключателей S_D предусмотрены подключенные к выводам 2, 4, 7 микросхемы накопительные конденсаторы C_R, C_G и C_B. Напряжения с них, представляющие собой установочные значения устройства АББ, подаются на вторые входы сумматоров 2. В них происходит сложение уровней сигналов основных цветов с уровнями, соответствующими накопленным значениям для каждого прожектора. Полученные сигналы через выходные каскады выводятся из микросхемы на видеоусилители. При достаточно большом усилении петли обратной связи катодные токи кинескопа устанавливаются на значения, заданные сопротивлением измерительного резистора $R_м$ и опорным напряжением $U_{оп}$.

Все импульсные напряжения, показанные на рис. 2.60 и 2.61, формируются внутри микросхемы из трехуровневых стробирующих импульсов SSC с помощью детектора этих импульсов и цифровых и логических каскадов.

Время кадрового гашения V начинается с началом кадровой составляющей импульсов SSC и заканчивается в зависимости от переключающего напряжения на выводе 8 микросхемы и может принимать три значения: 25, 22 или 18 строк. В любом случае время измерения тока утечки и темновых токов лежит внутри этого интервала.

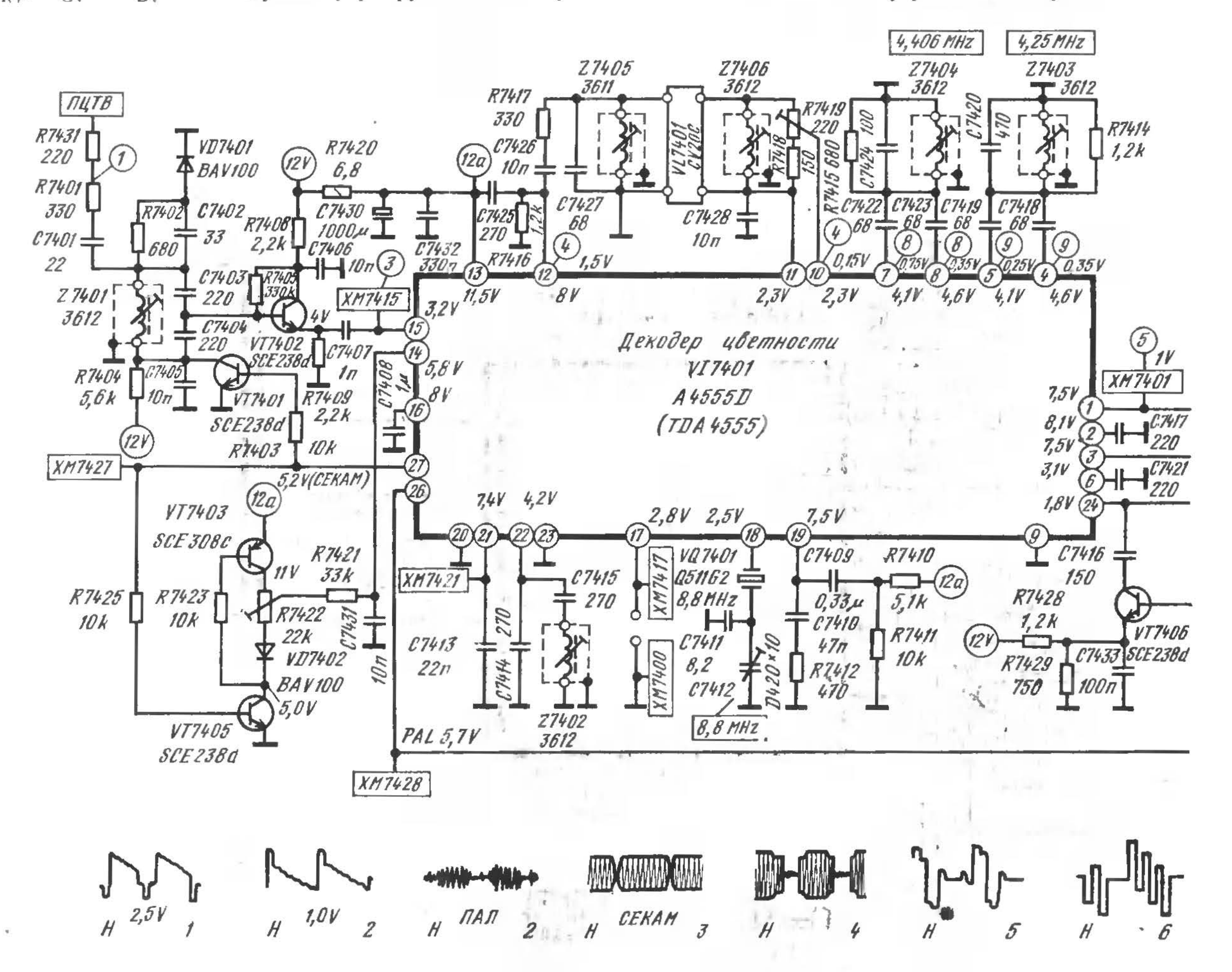


Рис. 2.62. Принципиальная схема декодера телевизора «Color 40»

Управление переключением длительности импульсов V, как было сказано выше, производится через регулировочный детектор, подсоединенный к выводу 8 микросхемы, одновременно с переключением матрицы цветоразностных сигналов.

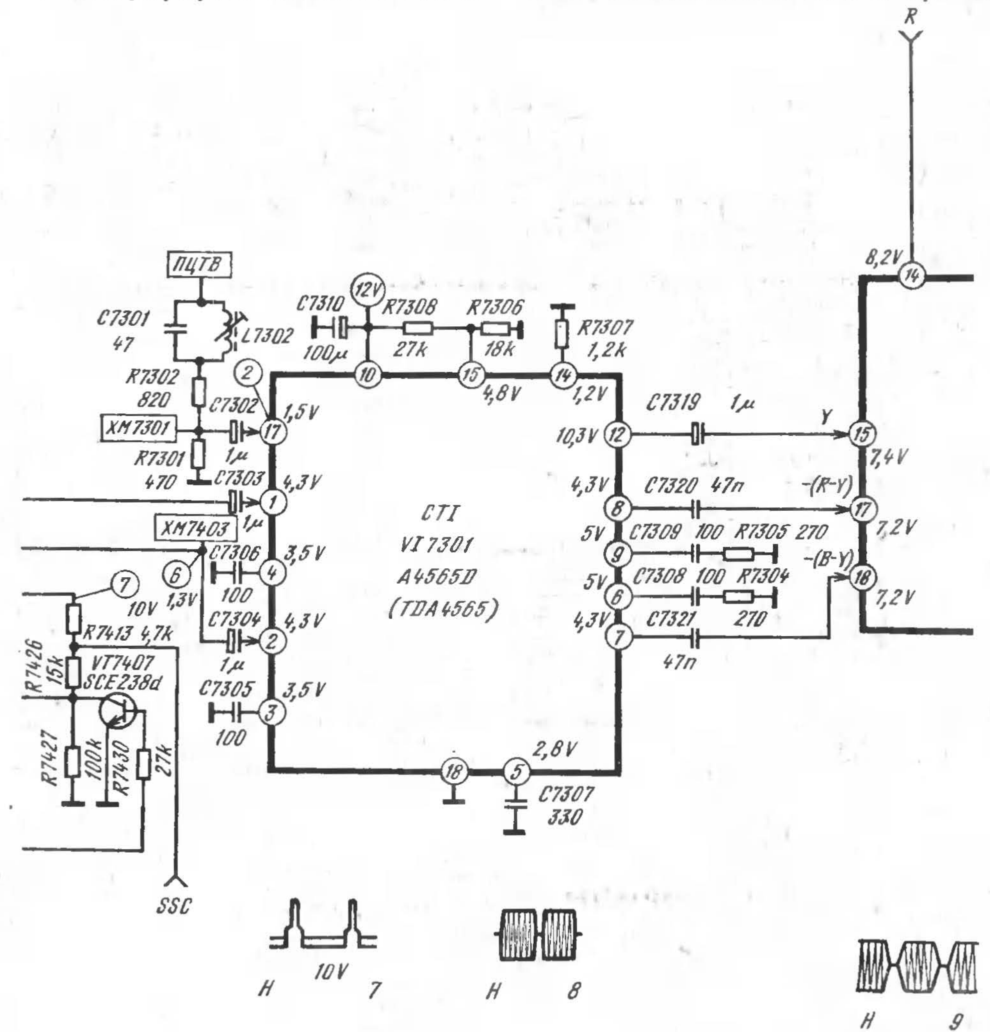
При включении телевизора токов лучей кинескопа вначале нет, так как его катоды еще холодные. Накопительные конденсаторы при этом заряжаются относительно высоким напряжением. Во время прогрева катоды начинают испускать электроны и на экране возникает слабоконтрастное изображение с линиями обратного хода. Для устранения этого неприятного эффекта в микросхеме предусмотрена двухступенчатая задержка включения: в первой фазе нагреваются катоды кинескопа, а во второй устанавливается регулировочная цепь темнового тока.

Для задержки в первой фазе в микросхеме формируются специальные импульсы МТ, управляющие выходными каскадами через регулируемый усилитель. Как видно из рис. 2.61, импульсы МТ имеют длительность, равную длительности всех трех измерительных импульсов, а амплитуда импульсов МТ ограничивается регулируемым напряжением на выводе 9 микросхемы одновременно с регулировкой пикового значения напряжения ОТЛ. Ограничение амплитуды импульсов необходимо с целью исключения перегрузки измерительных транзисторов при низких выходных напряжениях видеоусилителей.

Как только напряжение на выводе 26 микросхемы превышает пороговое значение 8 В при импульсе МТ, заканчивается первая фаза задержки. Через пороговый переключатель 1 включается регулировка темнового тока, и от выходных каскадов отключаются импульсы МТ. Начинается вторая фаза установления регулировок темнового тока. Накопительные конденсаторы C_R, C_G и C_B заряжаются до напряжений, соответствующих заданному значению темнового тока. Как только токи их зарядки превышают предельное значение, что означает практически конец процесса установления регулировочной цепи, прекращается гашение сигнала пороговым переключателем 2. Так как после второй фазы задержки включения точки запирания лучей кинескопа уже практически правильно отрегулированы и протекают токи лучей, то на экране телевизора сразу появляется яркое и контрастное изображение, хотя перед этим экран оставался темным.

Выходные каскады микросхемы представляют собой эмиттерные повторители. Выходные напряжения на выводах 1, 3, 5 микросхемы находятся в диапазоне 1...10 В, а размахи выходных сигналов составляют не менее 4 В. Таким образом, при регулировке яркости имеется в распоряжении диапазон 5 В без возникновения ограничения сигнала.

В микросхеме есть ограничитель пикового значения тока лучей кинескопа. На него внутри микросхемы подаются три выходных сигнала. Как только амплитуда по крайней мере одного из них превысит пороговое напряжение, подаваемое на устройство управления через вывод 9 микросхемы, то начнется воздействие на регулировку контрастности (шунтирование регулятора) и амплитуда сигнала снизится настолько, что пиковые токи лучей станут ниже установленного предельного значения. Если уменьшение контрастности при этом окажется недостаточным для обеспечения необходимого тока, то через один из диодов



диодной сборки произойдет воздействие и на регулятор яркости.

В микросхеме имеется также ограничитель среднего значения тока лучей кинескопа. Устройство работает следующим образом. Как только действующее значение напряжения на выводе 25 микросхемы превысит пороговое значение, равное 8.5 В, произойдет уменьшение установленного напряжения контрастности на выводе 19 микросхемы. Контрастность уменьшится, и если этого будет недостаточно для уменьшения тока лучей, то через один из диодов диодной сборки произойдет влияние на регулятор яркости. Действующее напряжение для устройства ОТЛ можно получить, например, способом, показанным на рис. 2.60. Напряжение, сформированное на измерительном резисторе $R_м$, через диод подается на источник порогового напряжения (на движке переменного резистора, подключенного к источнику напряжения 12 В). Внутреннее сопротивление источника гораздо меньше сопротивления измерительного резистора. До тех пор, пока при малых токах лучей напряжение на нем меньше, чем сумма напряжений на катоде диода и отсечки на нем, данный диод закрыт. При больших токах лучей диод открывается и напряжение на его катоде возрастает. Оно подается на устройство ограничения среднего значения тока лучей через фильтр RC, образующий арифметическое среднее значение напряжения, и вывод 25 микросхемы. Указанным переменным резистором можно регулировать напряжение на катоде диода и, следовательно, среднее значение тока лучей кинескопа.

Для улучшения динамической характеристики ограничителя среднего значения тока лучей кинескопа в практических схемах телевизоров применяются более сложные схемы.

Управление яркостью, контрастностью и насыщенностью в декодере с микросхемой TDA4580 может производиться от цифровой шины I²C с помощью интерфейса TDA8442.

В качестве практической иллюстрации применения микросхемы TDA4580 (или ее аналога A4580D) на рис. 2.62 и 2.63 показаны принципиальные схемы двух декодеров немецких цветных телевизоров «Color 40» и «Color lux 9140» соответственно.

Кроме видеопроцессора и в том, и в другом декодерах используются известные микросхемы TDA4555 (A4555D) и TDA4565 (A4565D). Отметим только, что в первом из них

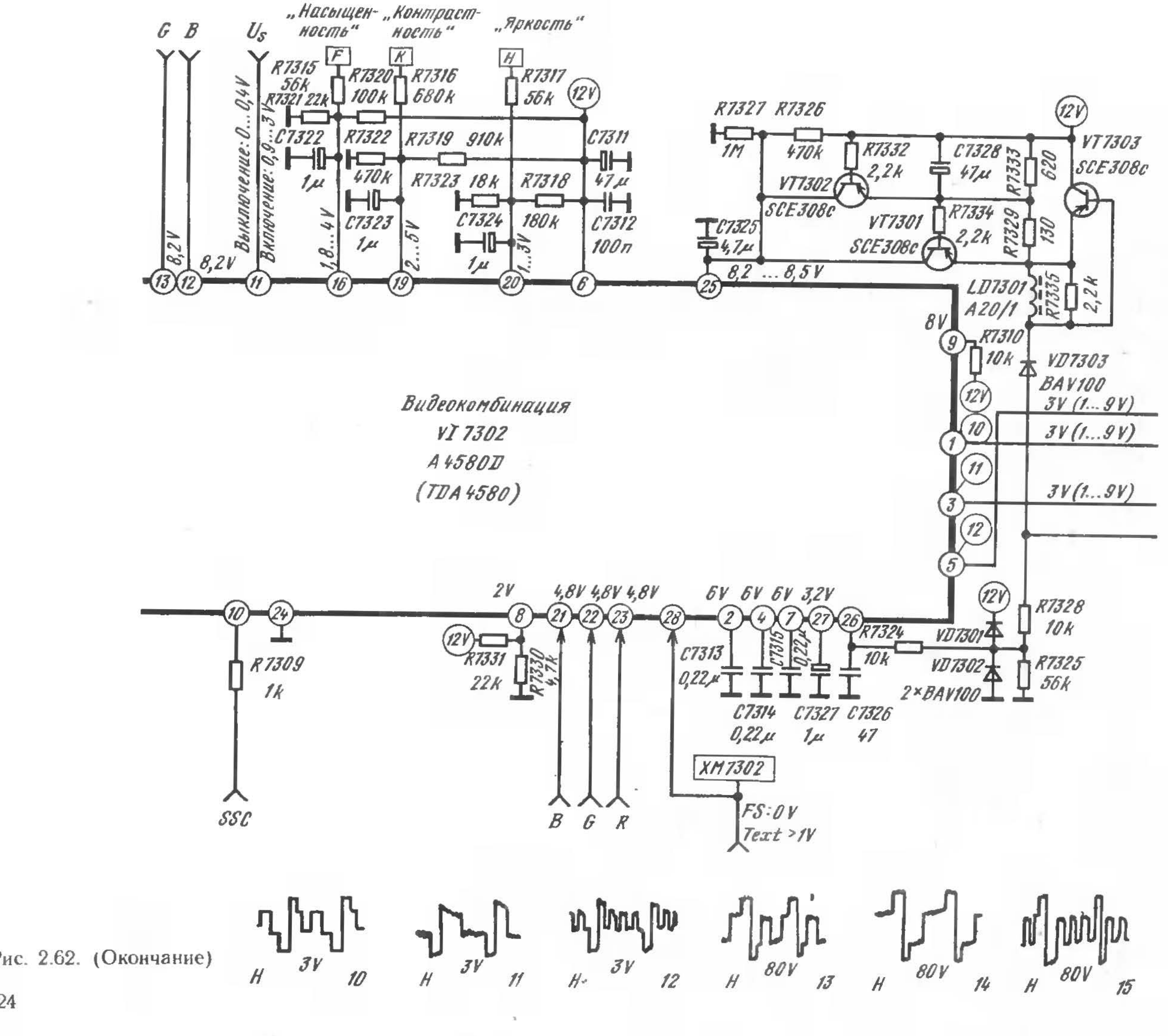
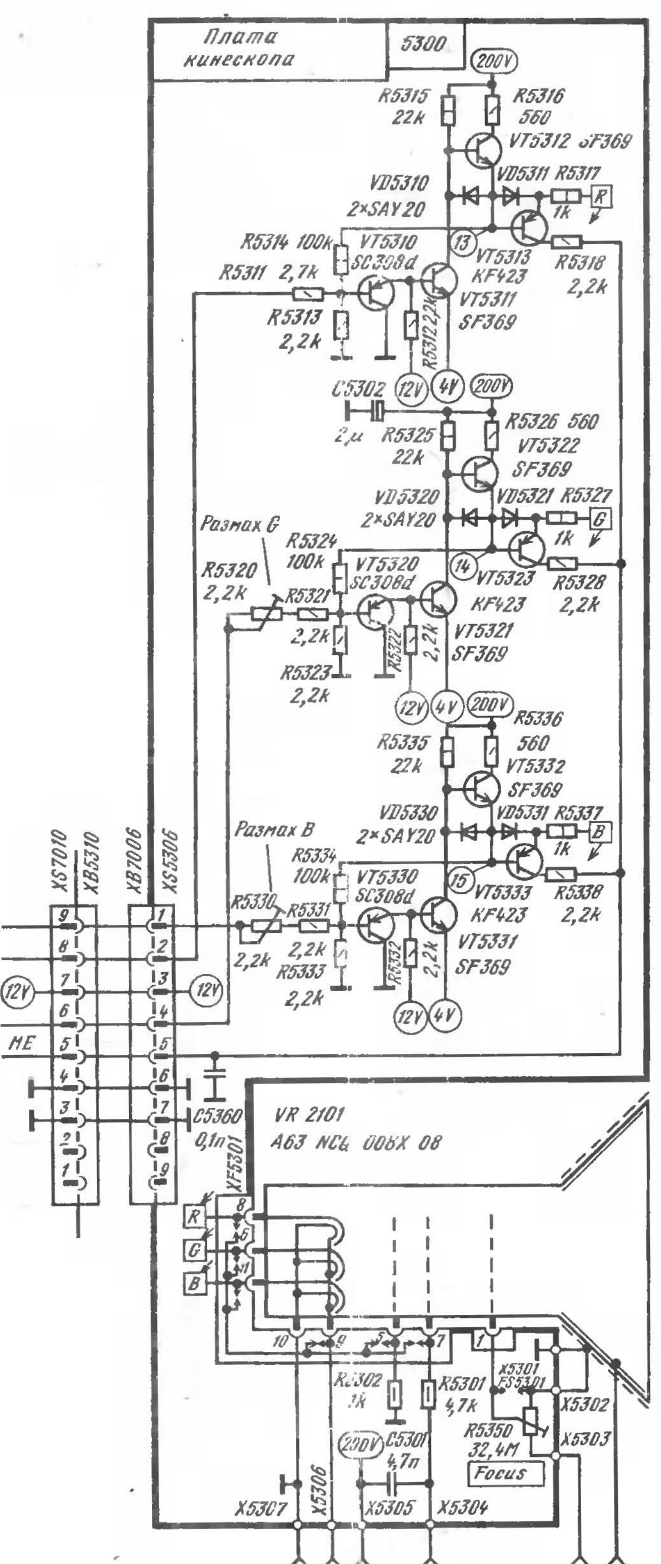
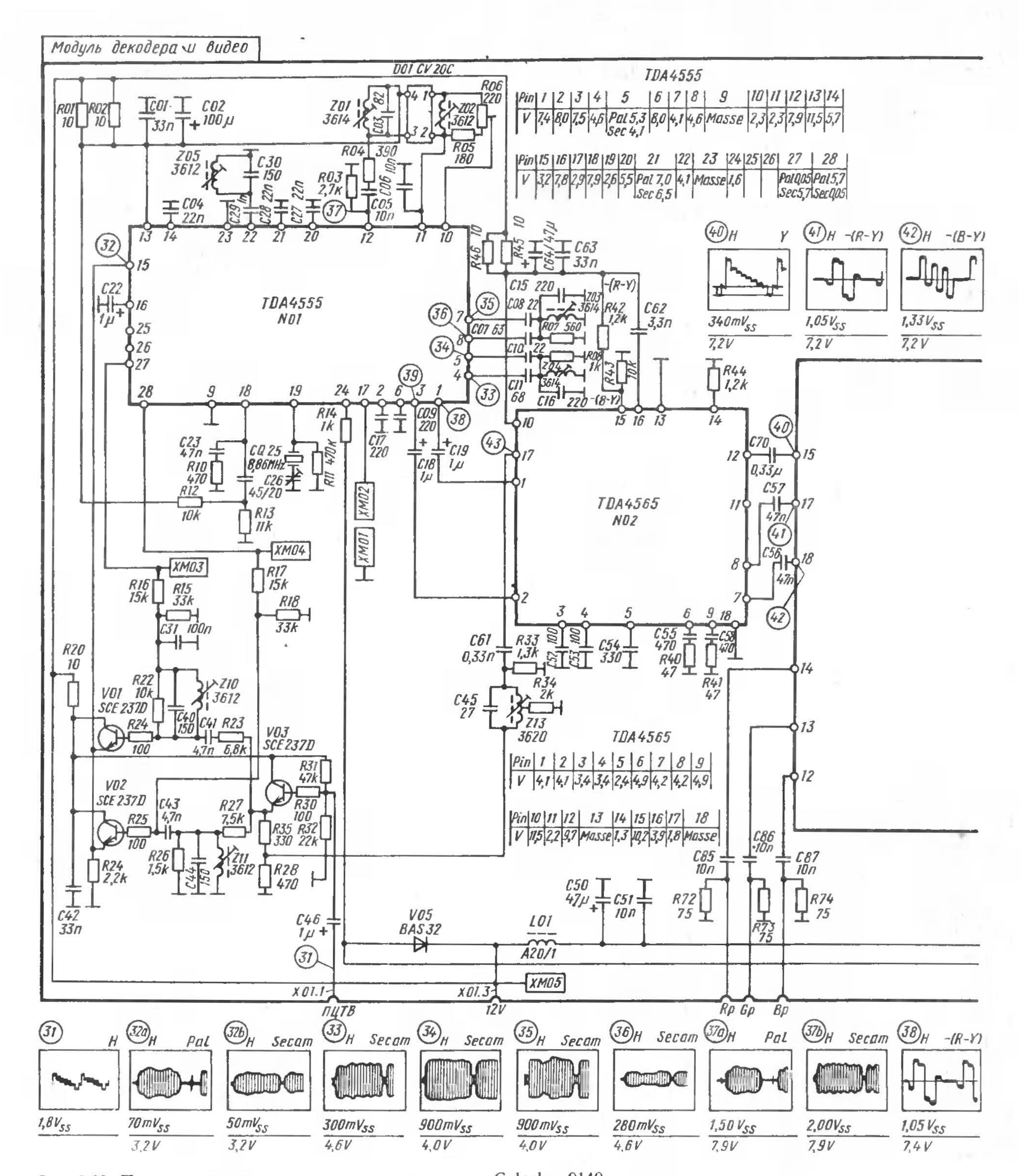


Рис. 2.62. (Окончание)



с помощью схемы на транзисторах VT7406, VT7407 при приеме сигналов системы СЕКАМ к выводу 24 микросхемы VI7401 подключается конденсатор C7416, который слегка интегрирует импульсы SSC (осциллограмма 7 для сигнала S). Это обеспечивает бо́льшую устойчивость цветовой синхронизации при приеме сигналов СЕКАМ.

Для защиты от повышения токов лучей кинескопа применяется комбинированная схема ограничения среднего и импульсного токов лучей. Ток лучей (катодные токи кинескопа) всех прожекторов складываются и протекают через элементы VD7303, LD7301, R7329 и R7333 к источнику 12 В. Когда ток лучей находится в пределах 0...1 мА, транзистор VT7302 закрыт. При превышении тока 1 мА падение напряжения на резисторе R7333 достигает порогового значения открывания транзистора VT7302. Когда он открывается, напряжение на выводе 25 микросхемы повышается свыше 8,5 В и внутреннее напряжение контрастности уменьшается. Благодаря конденсатору C7328 падение напряжения на резисторе R7333 фильтруется с большой постоянной времени, что обеспечивает ограничение среднего значения тока лучей. Чтобы это устройство функционировало при пиковых импульсах, оно дополнено транзистором VT7301, который становится проводящим, когда ток лучей достигает 4,5 мА (при этом возрастает напряжение на резисторе R7329). Для исключения влияния устройства АББ на устройство ОТЛ используется дроссель LD7301 и транзистор VT7303. Во время больших бросков измерительных токов падение напряжения на дросселе открывает транзистор VT7303, а два других при этом остаются открытыми и устройство ОТЛ не работает.



TDA4555

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
V	7,4	8,0	7,5	4,6	Pal 5,3 Sec 4,1	8,0	4,1	4,6	Masse	2,3	2,3	7,9	11,5	5,7

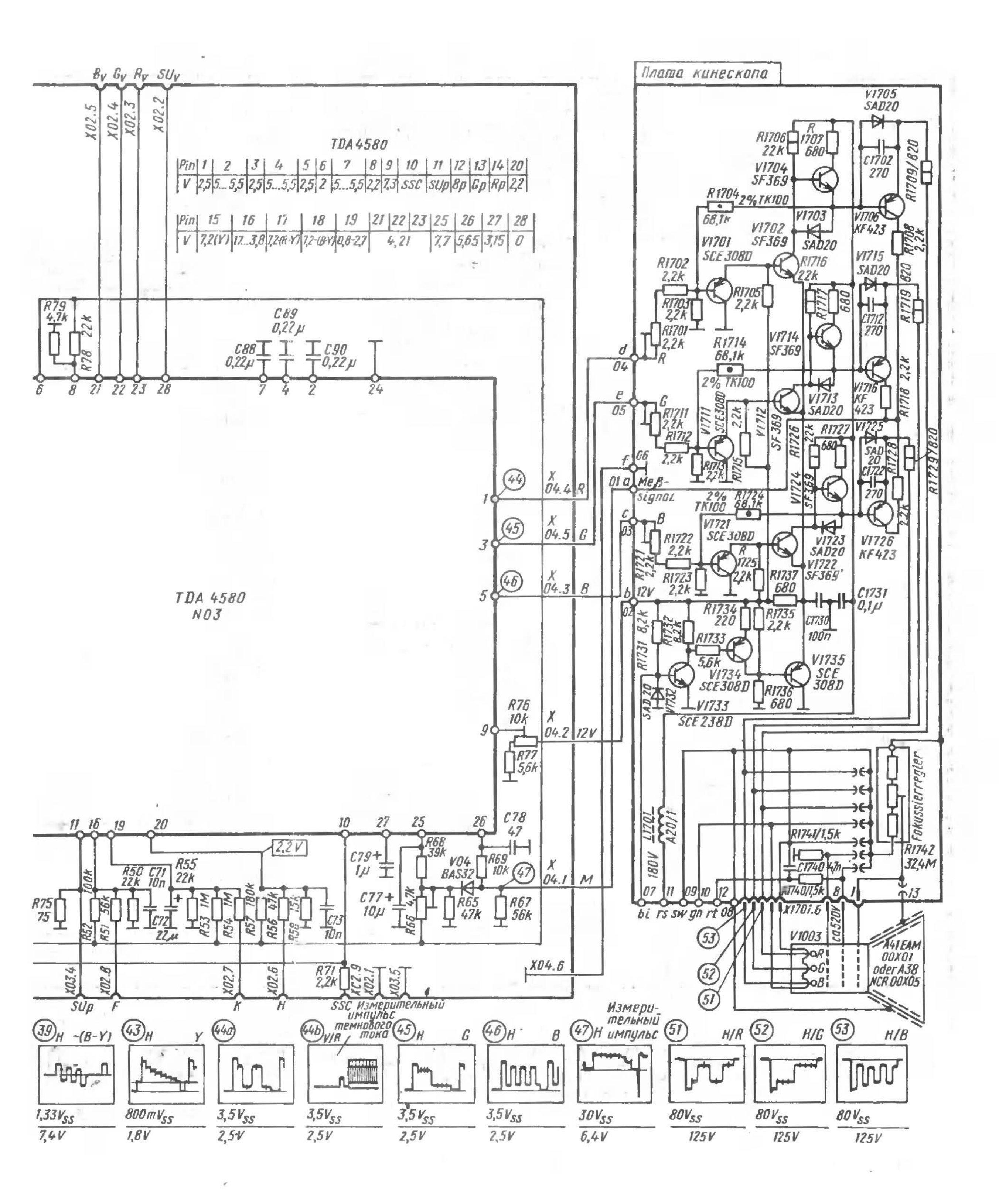
Pin	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
V	3,2	7,8	2,9	7,9	2,6	5,5	Pal 7,0 Sec 6,5	4,1	Masse	1,6			Pal 0,05 Sec 5,7	Pal 5,7 Sec 0,05

TDA4565

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V	4,1	4,1	3,4	3,4	2,4	4,9	4,2	4,2	4,9

Pin	10	11	12	13	14	15	16	17	18
V	11,5	2,2	9,7	Masse	1,3	10,2	3,9	1,8	Masse

Рис. 2.63. Принципиальная схема декодера телевизора «Colorlux 9140»



TDA4580

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	20
V	2,5	5...5,5	2,5	5...5,5	2,5	2	5...5,5	2,2	7,3	SSC	SUp	Bp	Gp	Rp	2,2

Pin	15	16	17	18	19	21	22	23	25	26	27	28
V	7,2(Y)	17...3,8	7,2-(R-Y)	7,2-(B-Y)	0,8-2,7	4,21			7,7	5,65	3,15	0

ГЛАВА 3. ДЕКОДЕРЫ ЯПОНСКИХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

3.1. Декодеры телевизоров фирмы JVC

В декодере телевизора «JVC 7808EE» выпуска 1982 г. использована та же концепция, что и у фирм Valvo и Philips.

Декодер состоит из каналов обработки ПЦТВ и цветности.

Кана обработки ПЦТВ (рис. 3.1) построен на микросхемах HA11401 и TA7622. В первой из них производится выделение из ПЦТВ сигнала яркости, его усиление и фиксация в нем уровня черного, регулировка яркости и контрастности, формирование импульсов гашения, ограничение тока лучей кинескопа. Здесь же расположен селектор синхроимпульсов.

Во второй микросхеме происходит формирование зеленого цветоразностного сигнала E'_{G-Y} из красного E'_{R-Y} и синего E'_{B-Y} и регулировка насыщенности. Имеющийся в микросхеме каскад восстановления постоянного уровня обеспечивает высокую стабильность уровня черного в выходных сигналах, поэтому обратная связь с выходными видеоусилителями не используется.

Матрицирование производится в каскадах на транзисторах X701, X702 и X703. На их базы с выводов 2, 4 и 6 микросхемы TA7622 поступают соответствующие цветоразностные сигналы, а на соединенные между собой эмиттеры — сигнал яркости с вывода 16 микросхемы HA11401 через каскад с низким выходным сопротивлением на транзисторе X201.

На коллекторах транзисторов X701, X702 и X703 формируются усиленные до 50...60 В сигналы основных цветов, которые подаются на катоды кинескопа. Регулировка размахов этих сигналов осуществляется переменными резисторами R703, R706 и R709, а переменными резисторами R702, R705 и R708 регулируют режимы видеоусилителей. К их особенности следует отнести малую зависимость изменения постоянных уровней на выходах (уровней черного) от регулировки размахов.

В декодерах телевизоров, выпускавшихся после 1982 г., использован другой, полностью независимый способ матрицирования сигналов основных цветов, имеющий, кроме того, и лучшую помехозащищенность. Его поясняет структурная схема, приведенная на рис. 3.2.

Канал цветности (рис. 3.3) состоит из двух параллельных каналов обработки сигналов цветности: ПАЛ (на микросхеме AN5620N) и СЕКАМ (на микросхеме AN5630N). Технические возможности и степень интеграции упомянутых микросхем сходны с описанными выше микросхемами TDA3510 и TDA3530, однако между ними имеются отличия. Так, в схеме канала цветности опорный генератор и кварцевый резонатор имеют частоту 4,43 МГц, каскады согласования линии задержки в микросхемах не отключаются при приеме сигнала «неработающей» в данный момент системы.

В микросхеме AN5630N имеются распознаватель систем и ключ, которые обеспечивают подачу на общую для двух каналов линию задержки сигнала от каскада с АРУ (в микросхеме AN5620N) в режиме ПАЛ или от усилителя-ограничителя (в микросхеме AN5630N) в режиме СЕКАМ. Таким образом, в режиме ПАЛ матрица ПАЛ формирует модулированные цветоразностные сигналы $\pm S_R$ и S_B, а в режиме СЕКАМ ключ коммутирует прямой и задержанный сигналы.

Переключатель, входящий в состав выходных каскадов микросхемы AN5630N, управляет устройством опознавания СЕКАМ и в случае приема сигнала ПАЛ (или черно-белого) отключает выходы цветоразностных сигналов этой микросхемы от выходов другой микросхемы. Таким образом предотвращается возможность возникновения вредной перекрестной модуляции с сигналами ПАЛ.

Следует заметить, что фирма JVC не производила и не производит микросхемы для цветных телевизоров. Она использует в своих разработках микросхемы других фирм. В частности, в рассмотренном декодере применены микросхемы фирм Hitachi (HA11401) Toshiba (TA7622) и Matsushita (AN5620N, AN5630N).

3.2. Декодеры телевизоров фирмы SANYO

В декодере телевизора CTP6457 фирмы Sanyo для обработки сигналов ПАЛ и СЕКАМ используются четыре микросхемы. Примененные схемные решения сходны с теми, которые имеются в декодерах телевизоров фирмы JVC, но уровень разработок несколько ниже.

В канале обработки видеосигнала в данном декодере применена уже известная микросхема TA7622, которая совместно с микросхемой M51381P формирует необходимые цветоразностные сигналы. Затем эти сигналы поступают на выходные видеоусилители, где и происходит формирование сигналов основных цветов. Микросхема M51381P выполняет те же функции, что и микросхема HA11401, поэтому здесь схема канала обработки видеосигнала не рассматривается.

Канал цветности содержит две микросхемы: TA7621P, осуществляющую помимо обработки сигналов опознавания и обработку сигнала цветности СЕКАМ, и TA7193P, пригодную для обработки сигналов цветности ПАЛ. Структурная схема канала цветности декодера телевизора «Sanyo CTP6457» представлена на рис. 3.4.

Полный цветовой телевизионный видеосигнал через полосовой фильтр поступает на базу транзистора Q201 эмиттера которого снимается сигнал, необходимый для канала цветности ПАЛ. Канал цветности СЕКАМ получает сигнал с коллектора транзистора Q201 через полосовой фильтр с индуктивной связью T201. Для того чтобы линия задержки могла одинаково использоваться как в режиме СЕКАМ, так и в режиме ПАЛ, применяется сформированный из диодов каскад, переключающий сигналы ПАЛ/СЕКАМ. Управление переключателем обеспечивается каскадом смены системы, который получает опорный сигнал из каскада выключения цвета микросхемы TA7621P.

На вход A переключателя поступает сигнал ПАЛ, а на вход B — сигнал СЕКАМ. Напряжением U_{N1} определяется, какой системы сигнал возникает на выходе C. При приеме программы ПАЛ прямой сигнал через конденсатор C821 поступает на центральный отвод вторичной обмотки трансформатора T811, в то время как задержанный сигнал поступает на первичную обмотку. Конструкция трансформатора такова, что выполняется сложение или вычитание сигналов. Таким образом, на двух выводах вторичной обмотки трансформатора получают модулированные цветоразностные сигналы S_B и $\pm S_R$.

При приеме сигналов СЕКАМ напряжение переключения систем U_{N2} открывает транзистор Q831 и через конденсатор C822 прямой сигнал замыкается на корпус. Поэтому на переключатель микросхемы TA7621P приходит прямой сигнал через вывод 18, а задержанный сигнал поступает с первичной обмотки трансформатора T811.

Для работы микросхемы TA7621P на ее вывод 24 подается напряжение с каскада обработки сигнала опознавания. Из сигналов цветности этот каскад с помощью стробирующих импульсов выделяет сигналы частотой f_{OR} или f_{OB} и направляет их на ЧМ демодулятор, имеющий среднее между указанными значение нулевой частоты.

Таким образом, на выходе ЧМ демодулятора во время обратного хода в одной из строк получают положительные импульсы, а во второй отрицательные. Этот сигнал для улучшения отношения сигнал-шум управляет еще и генератором синусоидальных колебаний с частотой

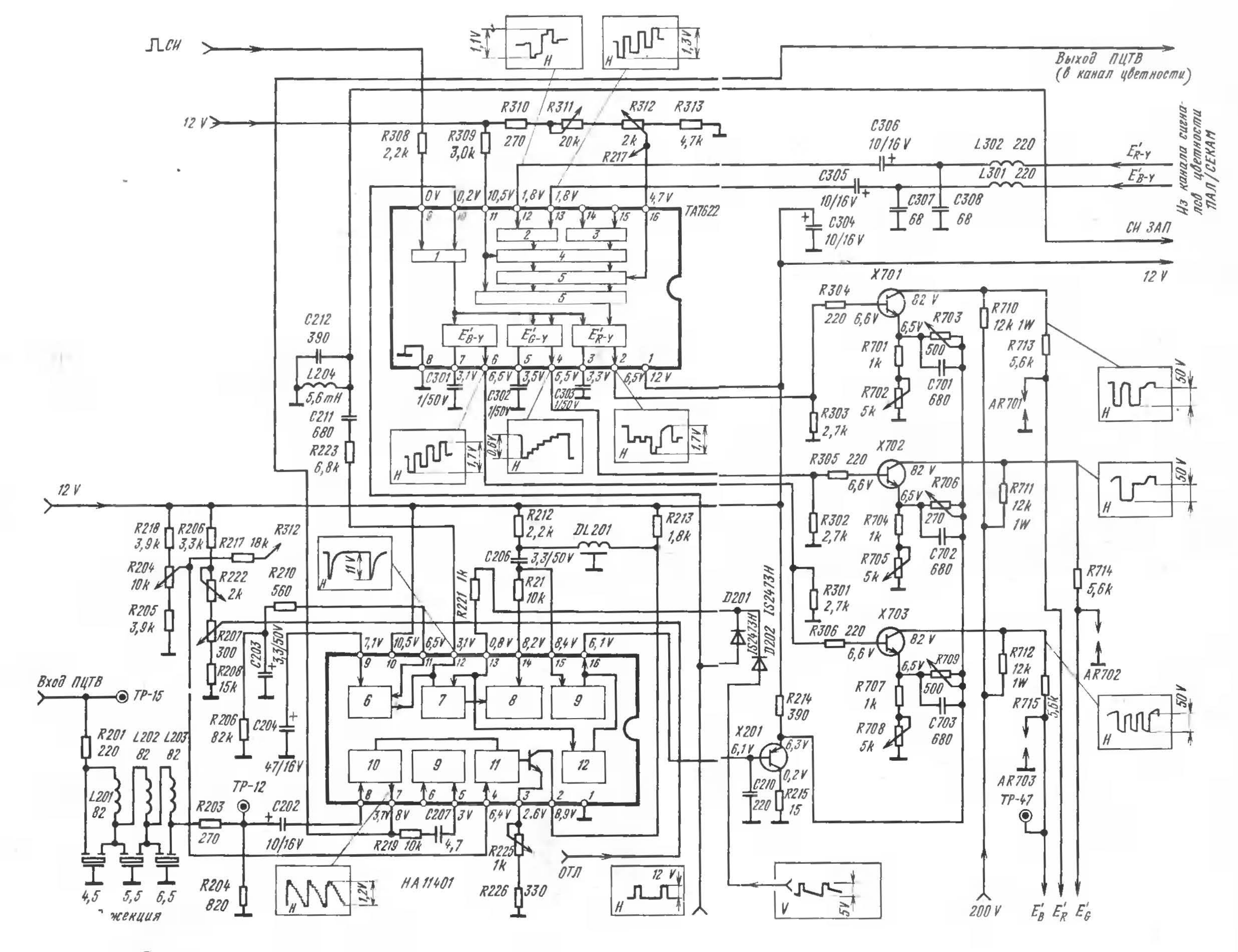


Рис. 3.1. Принципиальная схема канала обработки ПЦТВ декодера телевизора «JVC 7808EE»:

1 — усилитель импульсов; 2 — усилитель сигнала СЕКАМ; 3 — усилитель сигнала ПАЛ; 4 — переключатель систем; 5 — управляемый каскад; 6 — селектор синхроимпульсов; 7 — усилитель импульсов; 8 — каскад фиксации уровня; 9 — усилитель; 10 — входной каскад; 11 — управляемый усилитель; 12 — каскад гашения

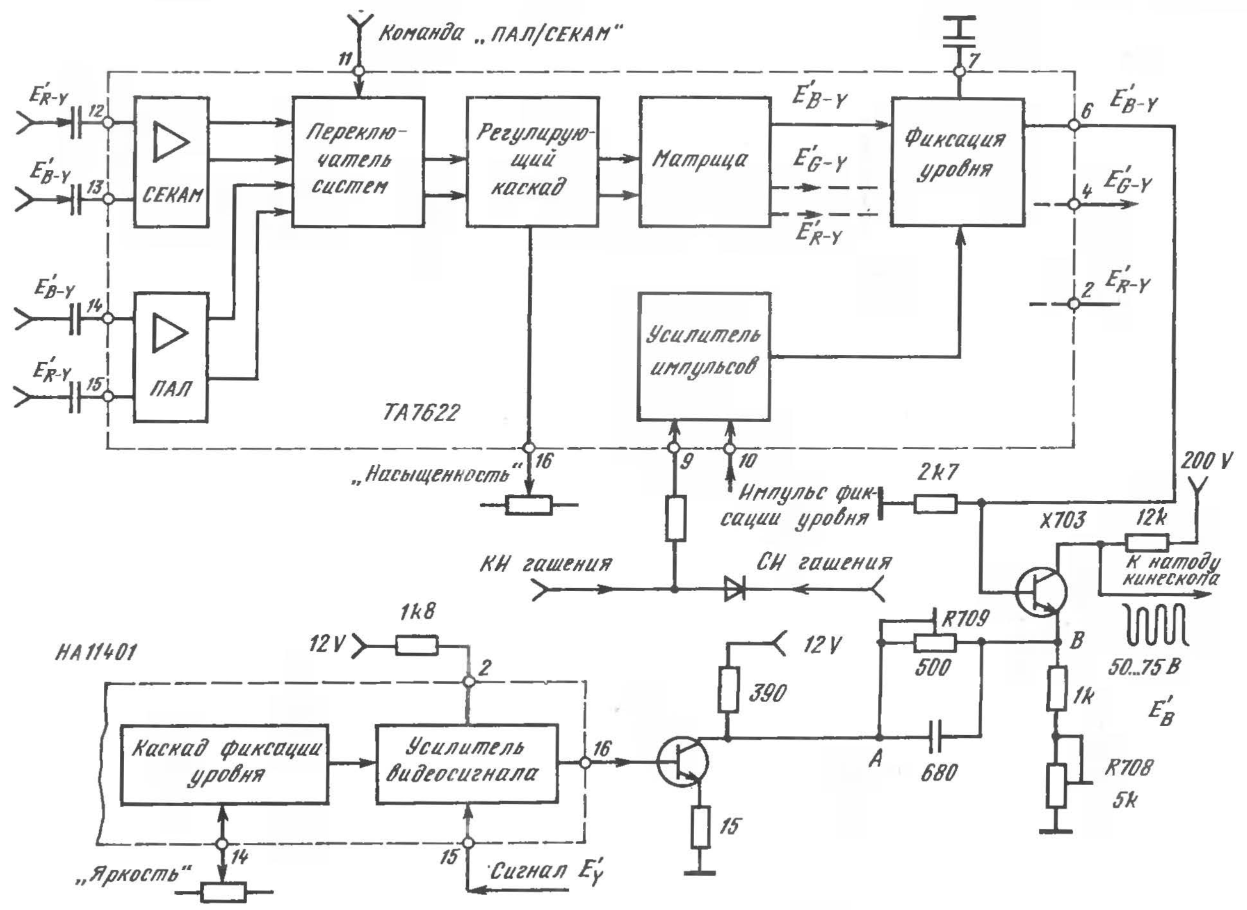


Рис. 3.2. Структурная схема, поясняющая второй вариант матрицирования сигналов основных цветов

7,8 кГц. Принципиальная схема канала сигнала цветности СЕКАМ представлена на рис. 3.5.

Для демодуляции ЧМ сигналов применяются схемы умножения. Фазосдвигающими цепочками, относящимися к двум демодуляторам, можно установить точную частоту f_0 демодуляторов сигналов E'_{R-Y} и E'_{B-Y}.

Переключатель систем с вывода 9 микросхемы IC201 получает напряжение, выключающее оба демодулятора в случае приема черно-белого сигнала или сигнала ПАЛ. В каскаде выключения цвета из синусоидального сигнала частотой 7,8 кГц, поступающего на вывод 24 микросхемы, с помощью детектора формируется необходимое напряжение.

Схема переключателя схем ПАЛ/СЕКАМ решена просто. Соответственно системе открывается или диод D221, или диод D222. Полосовой фильтр на катушке L201 обеспечивает передачу частот, необходимых для канала сигнала цветности ПАЛ. T201 представляет собой известный фильтр с частотной характеристикой типа «клеш».

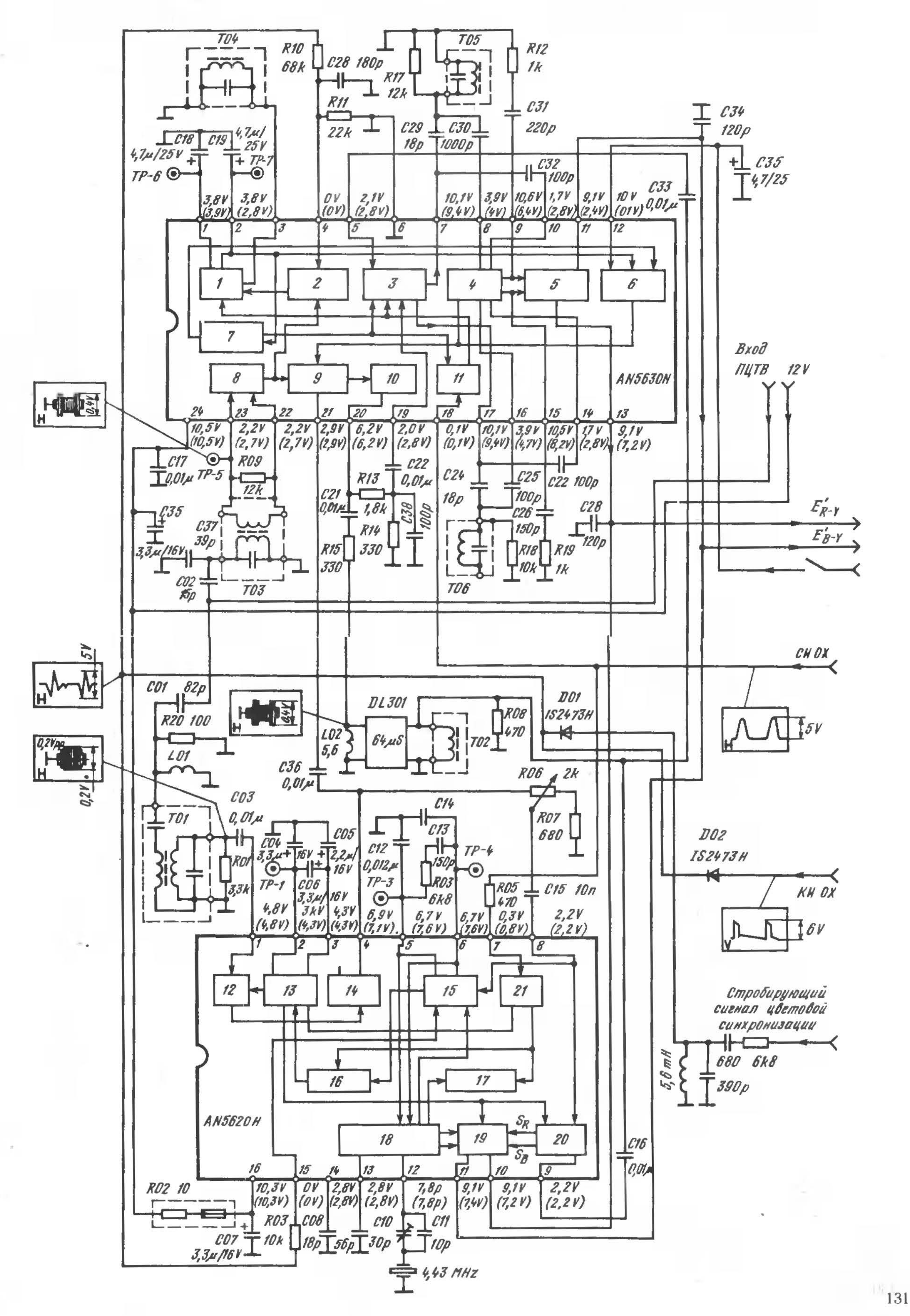
Принципиальная схема канала сигнала цветности ПАЛ, каскада обработки сигнала опознавания СЕКАМ и переключателя систем представлена на рис. 3.6. Устройство на микросхеме IC801 типа TA7193P из ПЦТВ ПАЛ формирует цветоразностные сигналы E'_{R-Y} и E'_{B-Y}. Демодуляторы микросхемы при приеме сигналов систем не ПАЛ не отключаются, поэтому два выхода подключены к отдельным транзисторам, напряжение на базах которых определяется напряжением выключателя цвета СЕКАМ. При приеме сигналов СЕКАМ или черно-белого телевидения транзисторы Q2305 и Q2306 открываются и два цветоразностных выхода замыкаются на корпус. Таким образом, сигналы на микросхему TA7622AP не поступают.

Каскад обработки сигнала опознавания СЕКАМ построен на четырех транзисторах. Первый транзистор Q2331 из импульсов обратного хода по строке формирует сигнал, выделяющий сигналы с частотами f_{OR} и f_{OB}. Оба сигнала через транзистор Q2301 поступают на ЧМ демодулятор на диодах. Его выходной сигнал управляет генератором синусоидального сигнала с частотой 7,8 кГц на транзисторе Q2302. Сигнал с амплитудой 16 В через транзистор Q2303 поступает на вывод 24 микросхемы СЕКАМ.

Принципиальная схема декодера другой модели телевизора фирмы «Sanyo — CTP8383» (выпуск 1988 г.) приведена на рис. 3.7. В этом декодере канал цветности СЕКАМ выполнен на микросхеме IC201 типа M51398AP, а канал цветности ПАЛ и видеопроцессор — на микросхеме IC301 типа M51385P. В ней же находятся и задающие генераторы разверток. Одной из особенностей данной модели является использование в выходных видеоусилителях резистивной (A601) и транзисторно-резистивной (A602) сборок.

Рис. 3.3. Принципиальная схема канала цветности декодера телевизора «JVC 7808EE»:

1 — детектор импульсов полустрочной частоты; 2 — стробирующее устройство; 3 — коммутатор СЕКАМ; 4 — демодуляторы СЕКАМ; 5 — выходной каскад с переключателем; 6 — распознаватель систем; 7 — устройство выключения цвета; 8 — усилитель-ограничитель; 9 — ключ СЕКАМ/ПАЛ; 10 — усилитель сигнала цветиости; 11 — триггер; 12 — каскад с устройством АРУ; 13 — формирователь регулирующего напряжения для устройства АРУ; 14 — усилитель сигнала цветиости; 15 — фазовый дискриминатор; 16 — демодулятор полустрочной частоты; 17 — коммутатор ПАЛ; 18 — опорный генератор, упрвляемый напряжением; 19 — синхронные детекторы цветоразностных сигналов; 20 — матрица ПАЛ; 21 — триггер



AN5630N
AN5620H
Вход ПЦТВ
12V
E'_{R-Y}
E'_{B-Y}
СИ ОХ
КИ ОХ
Стробирующий сигнал цветовой синхронизации
DL301
64μS
4,43 MHz

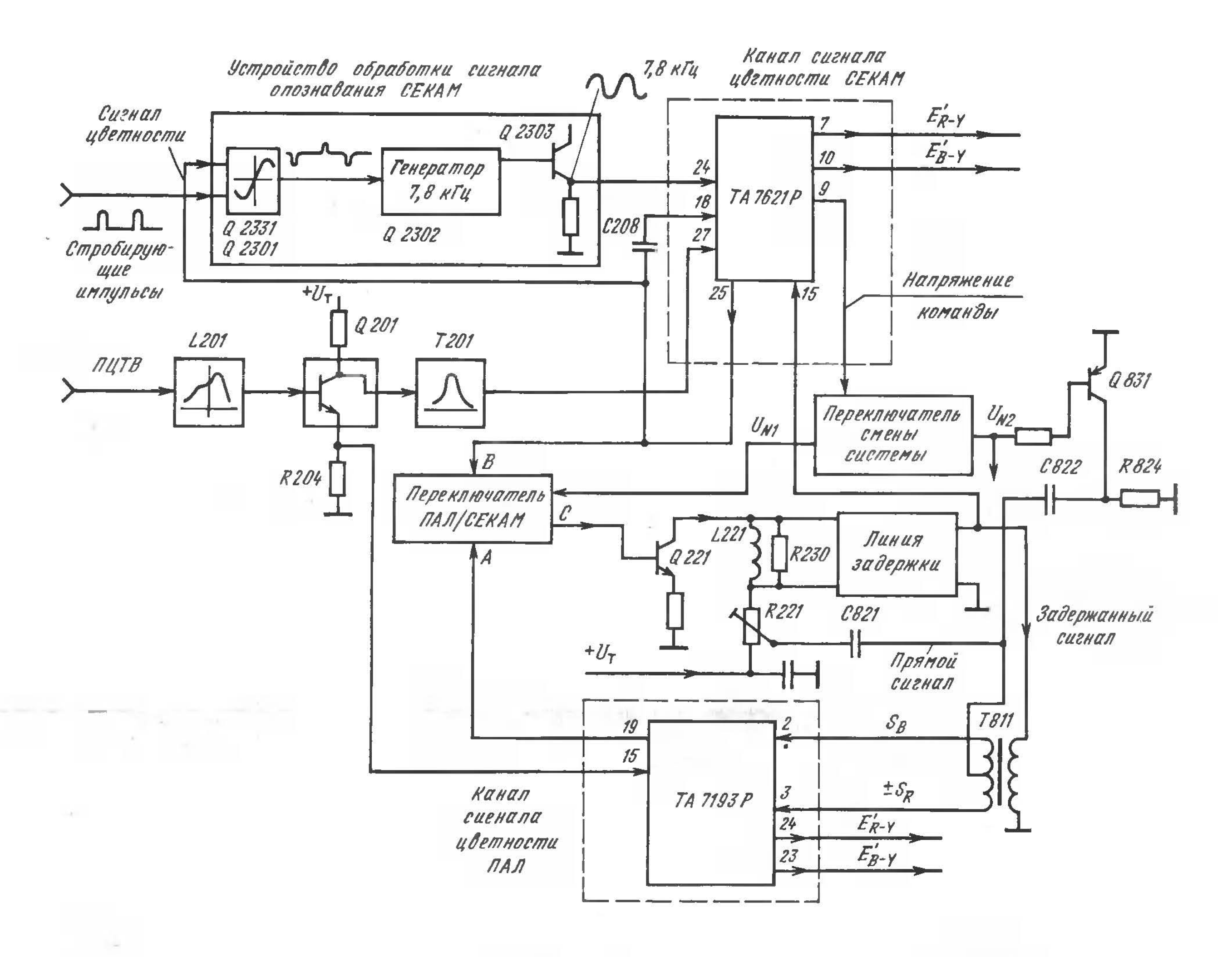


Рис. 3.4. Структурная схема канала цветности декодера телевизора «Sanyo CTP6457»

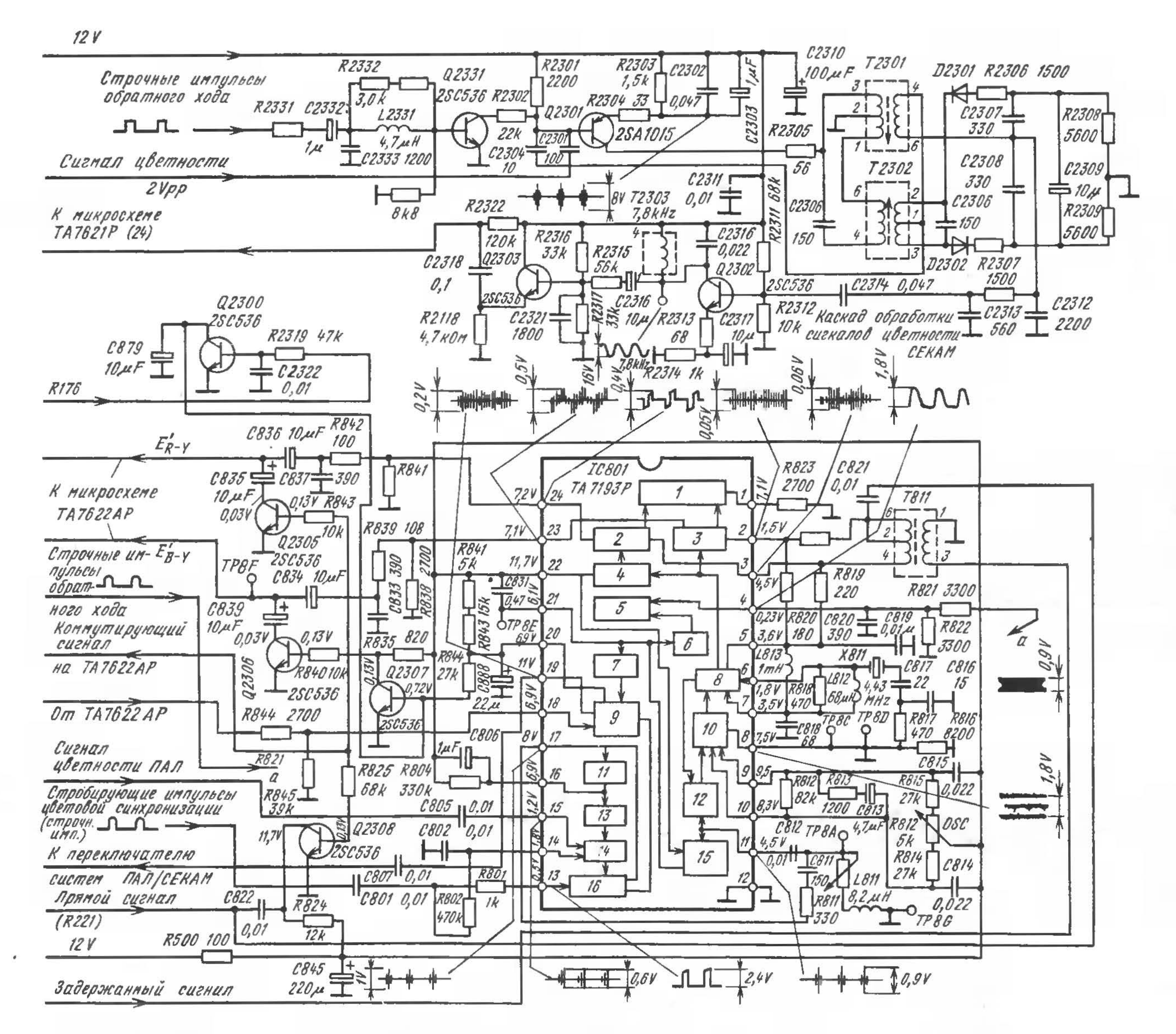


Рис. 3.6. Принципиальная схема канала сигнала цветности ПАЛ декодера телевизора «Sanyo CTP6457»:
1 — матрица; 2 — формирователь сигнала E'_{R-Y}; 3 — формирователь сигнала E'_{B-Y}; 4 — выключатель ПАЛ; 5 — триггер ПАЛ; 6 — устройство опознавания; 7 — выходной усилитель цветности; 8 — опорный генератор; 9 — выходной каскад; 10 — каскад автоматической подстройки фазы; 11 — каскад с устройством АРУ; 12 — детектор устройства АПЧФ; 13 — усилитель устройства АРУ; 14 — усилитель; 15 — выходной детектор сигналов цветности; 16 — стробирующий каскад

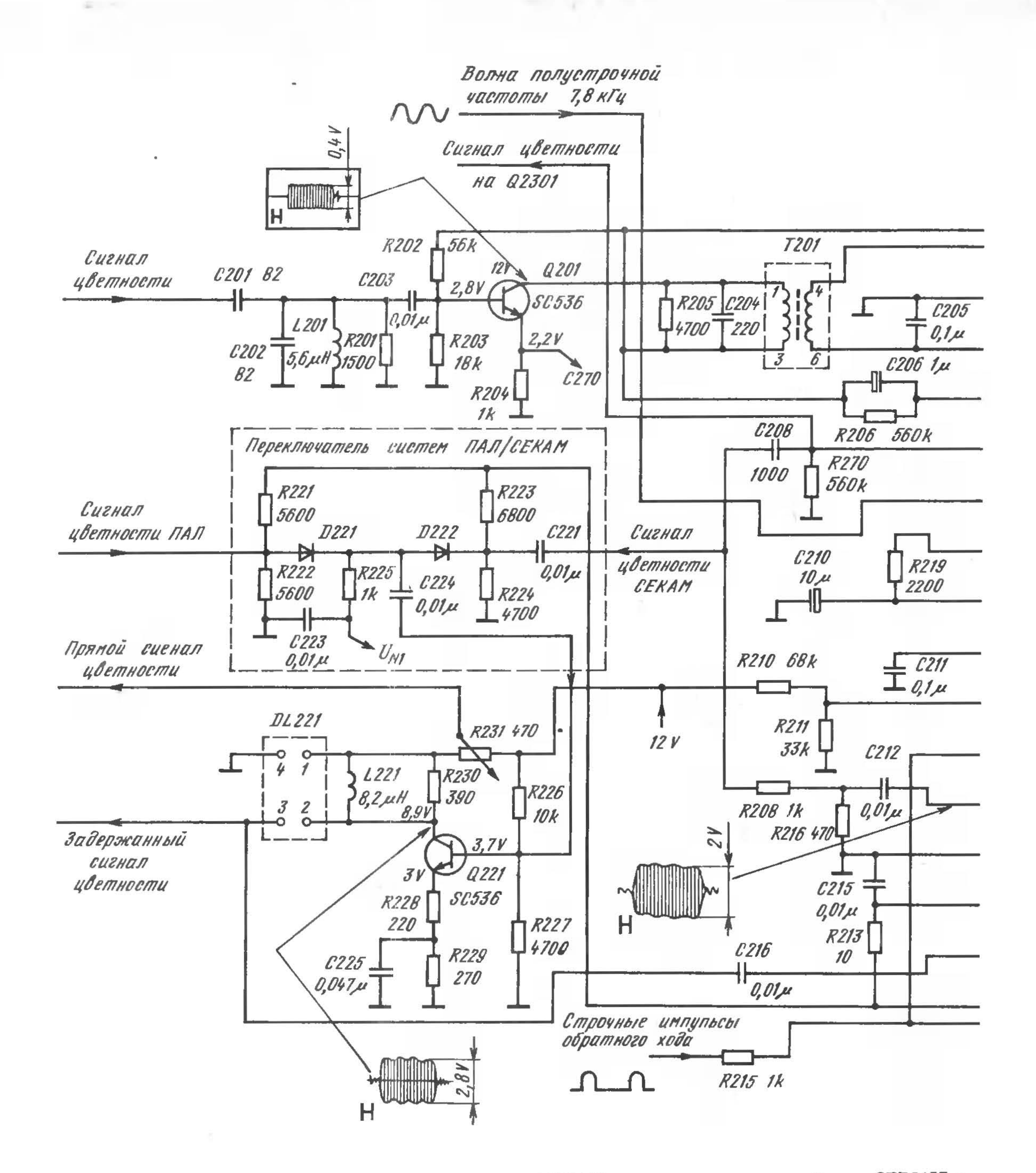
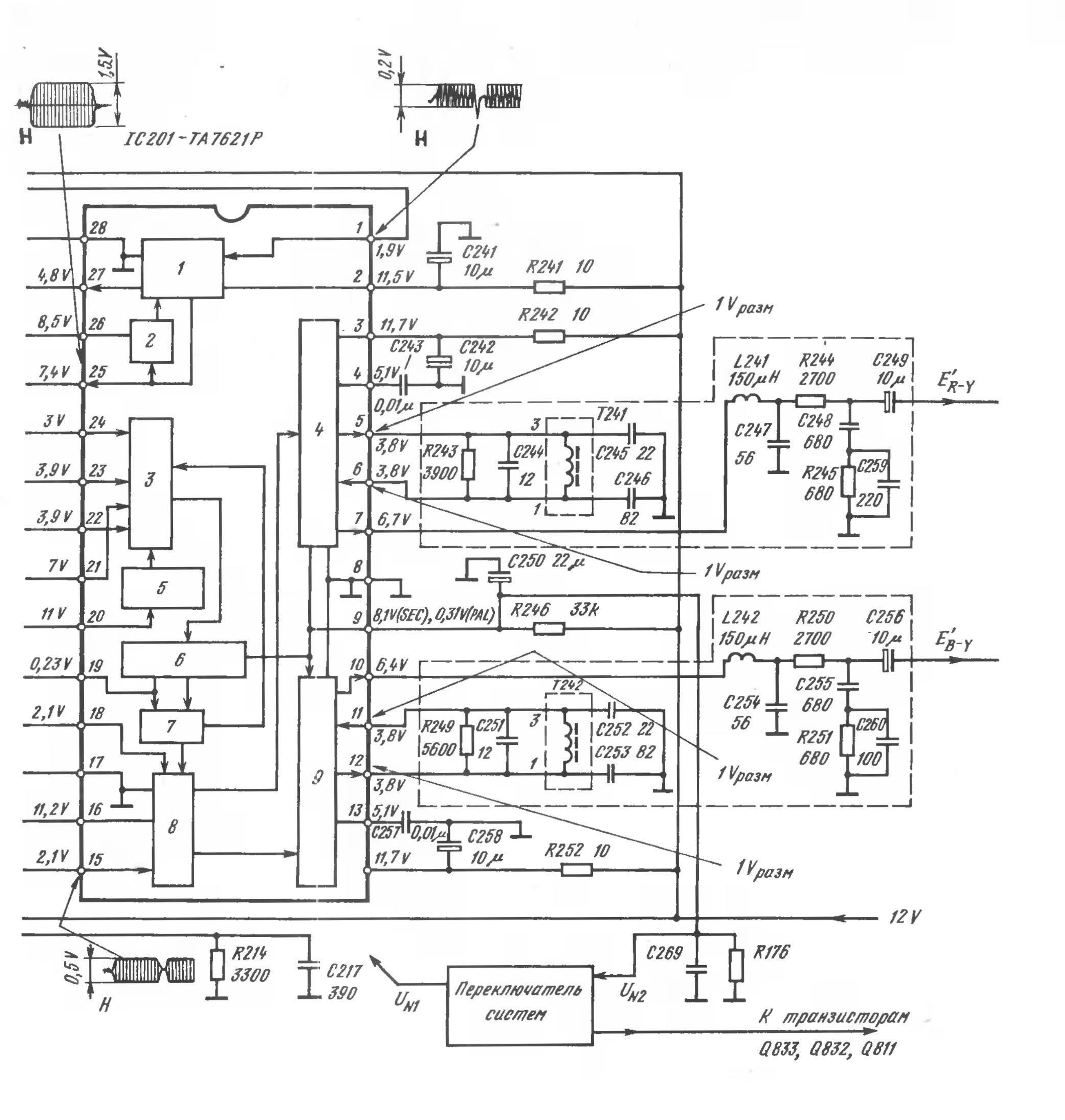
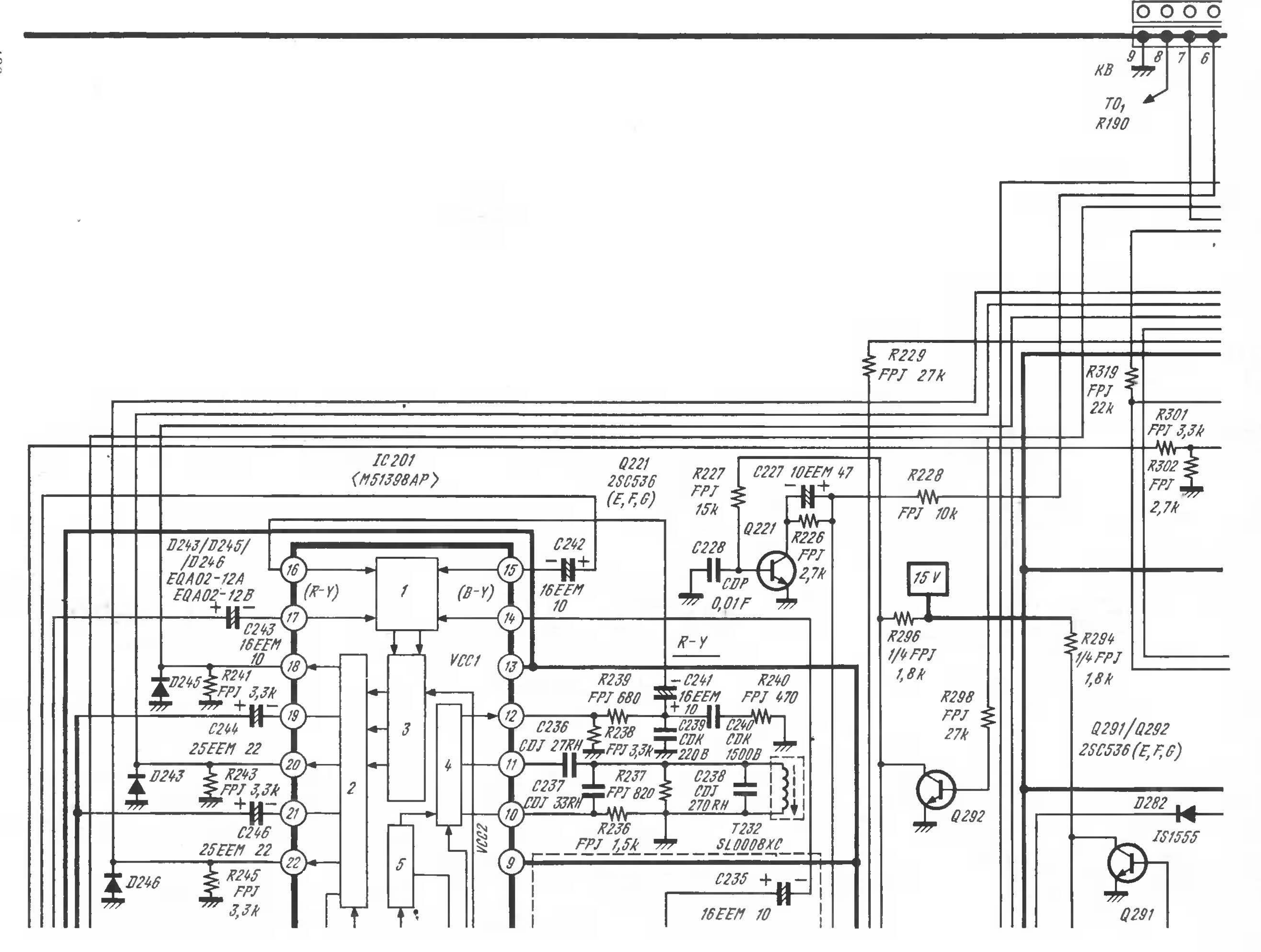


Рис. 3.5. Принципиальная схема канала сигнала цветности СЕКАМ декодера телевизора «Sanyo CTP6457»:

1 — усилитель сигнала цветности; 2 — каскад с устройством АРУ; 3 — детектор опознавания и выключатель цвета; 4 — демодулятор сигнала E'_{R-Y}; 5 — формирующий каскад; 6 — каскад выключения цвета; 7 — триггер; 8 — выключатель СЕКАМ; 9 — демодулятор сигнала E'_{B-Y}


IC201-TA7621P
1,5V
0,2V
H
1V разм
E'R-Y
E'B-Y
L241 150μH
R244 2700
C249 10μ
C247 56
C248 680
R245 680
C259 220
T241
R243 3900
C244 12
C245 22
C246 82
C241 10μ
R241 10
R242 10
C243
C242 10μ
0,01μ
C250 22μ
R246 33k
8,1V(SEC), 0,31V(PAL)
L242 150μH
R250 2700
C256 10μ
C254 56
C255 680
R251 680
C260 100
T242
R249 5600
C251 12
C252 22
C253 82
C257
C258 10μ
R252 10
12V
R214 3300
C217 390
0,5V
C269
R176
Переключатель систем
UN1
UN2
К транзисторам
Q833, Q832, Q811



KB
9
8
7
6
TO1
R190
R229
FPJ 27k
R319
FPJ
22k
R301
FPJ 3,3k
R302
FPJ
2,7k
IC201
(M51398AP)
Q221
2SC536
(E,F,G)
R227
FPJ
15k
C227 10EEM 47
R228
FPJ 10k
Q221
R226
FPJ
2,7k
C228
CDP
0,01F
D243/D245/
/D246
EQA02-12A
EQA02-12B
C242
16EEM
10
(R-Y)
(B-Y)
15V
C243
16EEM
10
VCC1
R-Y
R296
1/4 FPJ
1,8k
R294
1/4 FPJ
1,8k
D245
R241
FPJ 3,3k
R239
FPJ 680
C241
16EEM
10
R240
FPJ 470
R298
FPJ
27k
C244
25EEM 22
C236
CDJ 27RH
R238
FPJ 3,3k
C239
CDK
220B
C240
CDK
1500B
Q291/Q292
2SC536(E,F,G)
D243
R243
FPJ 3,3k
C237
CDJ 33RH
R237
FPJ 820
C238
CDJ
270RH
Q292
D282
1S1555
C246
25EEM 22
R236
FPJ 1,5k
T232
SL0008XC
VCC2
D246
R245
FPJ
3,3k
C235
16EEM 10
Q291

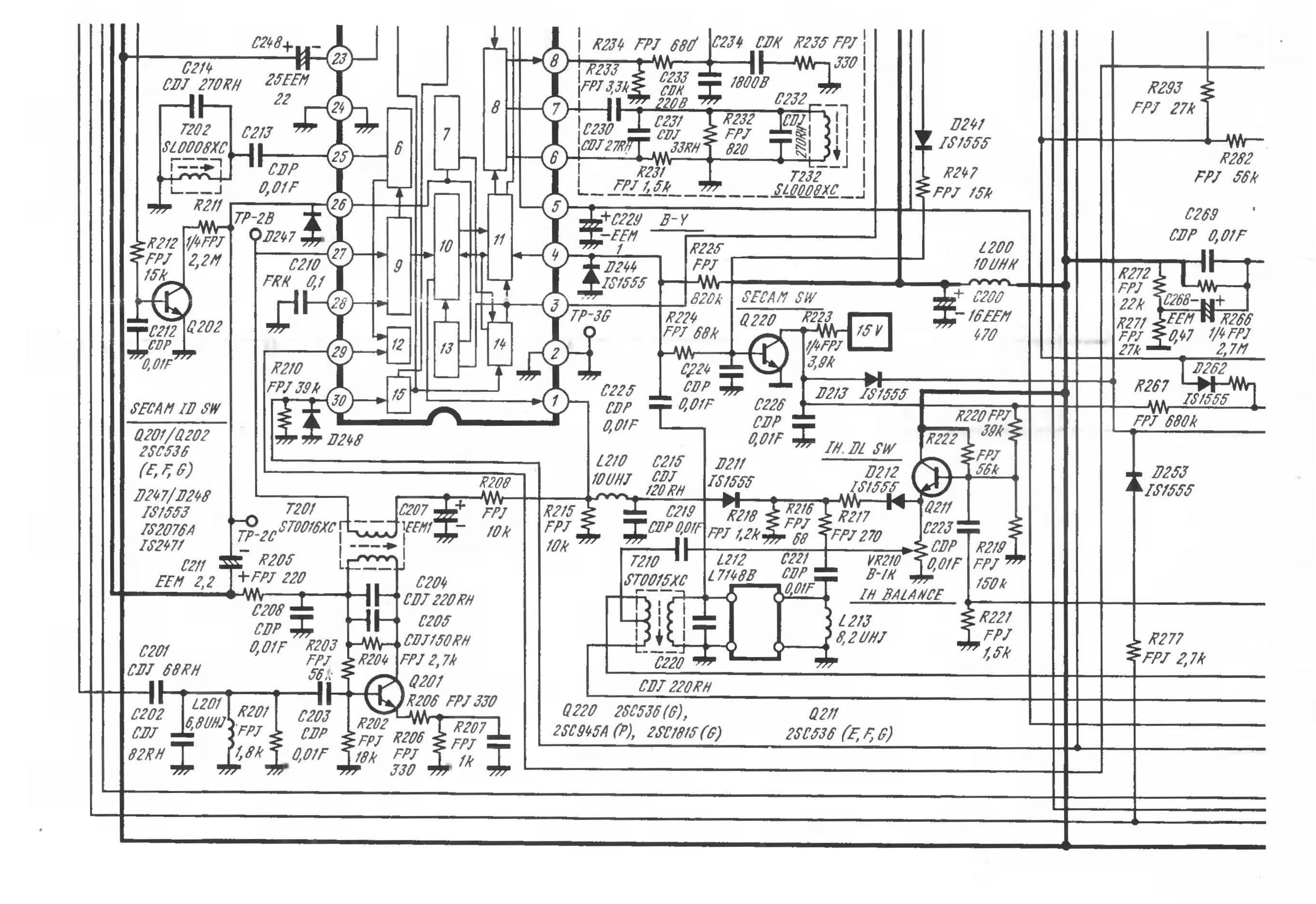
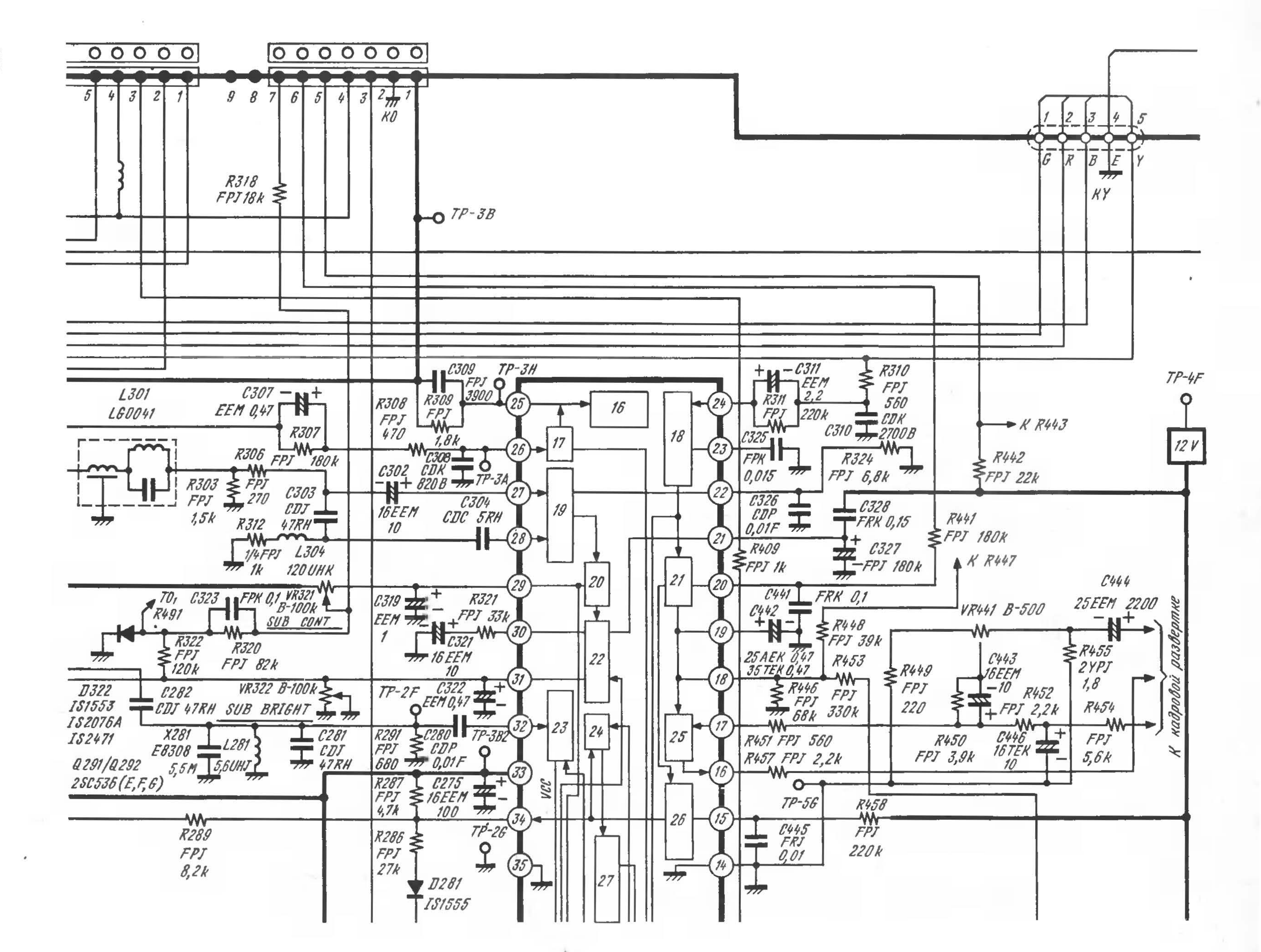


Рис. 3.7. Принципиальная схема декодера телевизора «Sanyo CTP8383»:


TP-3B
R318 FPJ 18k
KO
KY
G R B E Y
TP-3H
C309 FPJ 3900
R309 FPJ 1,8k
R308 FPJ 470
L301 LG0041
C307 EEM 0,47
R307 FPJ 180k
R306 FPJ 270
R303 FPJ 1,5k
C303 CDJ 47RH
C302 16EEM 10
C308 CDK 820B
TP-3A
C304 CDC 5RH
R312 1/4FPJ 1k
L304 120UHK
VR321 B-100k SUB CONT
C323 FPK 0,1
TO1 R491
R322 FPJ 120k
R320 FPJ 82k
C319 EEM 1
R321 FPJ 33k
C321 16EEM 10
D322 IS1553 IS2076A IS2471
C282 CDJ 47RH
VR322 B-100k SUB BRIGHT
TP-2F
C322 EEM 0,47
X281 E8308 5,5M
L281 5,6UHJ
C281 CDJ 47RH
R291 FPJ 680
C280 CDP 0,01F
TP-3B2
Q291/Q292 2SC536(E,F,G)
R287 FPJ 4,7k
C275 16EEM 100
R289 FPJ 8,2k
R286 FPJ 27k
TP-2G
D281 IS1555
VCC
C311 EEM 2,2
R311 FPJ 220k
R310 FPJ 560
C310 CDK 2700B
C325 FPK 0,015
R324 FPJ 6,8k
K R443
R442 FPJ 22k
TP-4F
12 V
C326 CDP 0,01F
C328 FRK 0,15
C327 FPJ 180k
R441 FPJ 180k
R409 FPJ 1k
K R447
C441 FRK 0,1
C442 25AEK 0,47 35TEK 0,47
R448 FPJ 39k
VR441 B-500
C444 25EEM 2200
R453 FPJ 330k
R446 FPJ 68k
R449 FPJ 220
C443 16EEM 10
R455 2YPJ 1,8
R452 FPJ 2,2k
R454 FPJ 5,6k
R451 FPJ 560
R457 FPJ 2,2k
R450 FPJ 3,9k
C446 16TEK 10
TP-5G
R458 FPJ 220k
C445 FRJ 0,01
К кадровой развертке

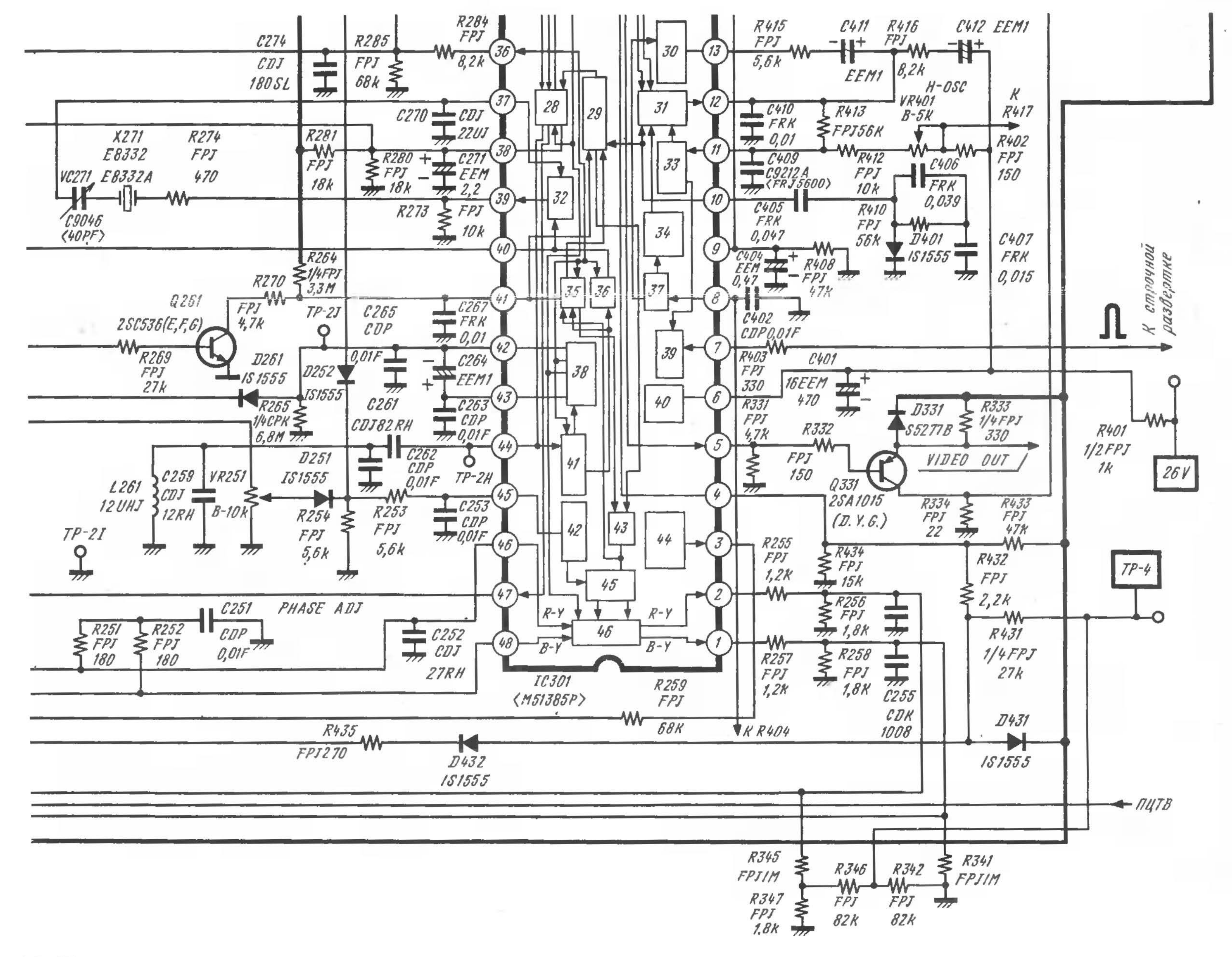
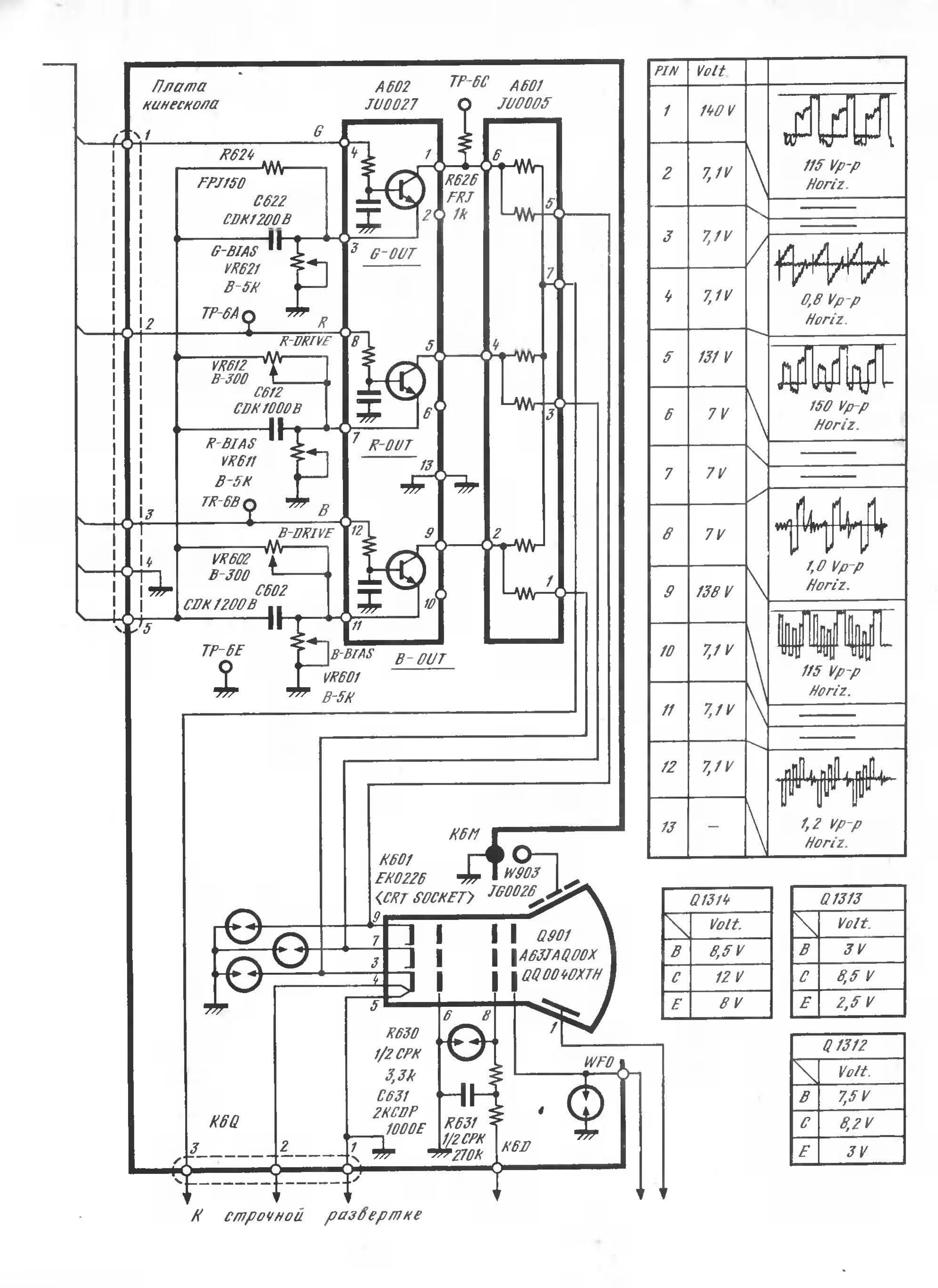


Рис. 3.7. (Продолжение)



PIN	Volt	
1	140 V	
2	7,1 V	115 Vp-p Horiz.
3	7,1 V	
4	7,1 V	0,8 Vp-p Horiz.
5	131 V	
6	7 V	150 Vp-p Horiz.
7	7 V	
8	7 V	
9	138 V	1,0 Vp-p Horiz.
10	7,1 V	115 Vp-p Horiz.
11	7,1 V	
12	7,1 V	
13	—	1,2 Vp-p Horiz.

Q1314	Volt
B	8,5 V
C	12 V
E	8 V

Q1313	Volt
B	3 V
C	8,5 V
E	2,5 V

Q1312	Volt
B	7,5 V
C	8,2 V
E	3 V

Рис. 3.7. (Окончание)

3.3. Декодеры телевизоров фирмы Panasonic

В этом разделе рассмотрим декодер телевизора «Panasonic TC2161EE» выпуска 1987 г.

В нем использованы микросхемы производства японской фирмы Matsushita. Этот многосистемный (ПАЛ/СЕКАМ/НТСЦ 3,58/НТСЦ 4,43) декодер, принципиальная схема которого приведена на рис. 3.8, является частью конструктива горизонтального моношасси типа TNP197008AA.

Основой декодера является большая интегральная микросхема IC601 типа AN5600K, включающая помимо канала обработки видеосигнала, канала цветности ПАЛ/НТСЦ, матриц сигналов основных цветов, оперативных регуляторов яркости, контрастности и насыщенности, а также селектор синхроимпульсов.

Канал цветности СЕКАМ конвертерного типа выполнен на микросхеме IC602 типа AN5632K. Это, пожалуй, единственный серийно выпускаемый комплект японских микросхем для декодеров, во многом повторяющий микросхемы TDA3560 (TDA3561, TDA3562A)/TDA3590 (TDA3591 TDA3592A) фирмы Philips.

В режиме СЕКАМ ПЦТВ через контакт 2 соединителя E3, эмиттерный повторитель на транзисторе Q650 и фильтр «клеш» L653C665 поступает на вход амплитудного ограничителя микросхемы IC603 (выводы 2 и 4). Демодуляция сигнала цветности производится одиночным частотным детектором с внешним фазосдвигающим контуром L650C650 и переменным резистором R650, выполняющим роль шунта. Демодулированный сигнал внутри микросхемы проходит каскады фиксации уровня черного и цепи коррекции НЧ-предыскажений. Далее сигнал с чередующимися через строку составляющими E'_{R-Y} и E'_{B-Y} попадает на генератор вспышек, на который одновременно подаются трехуровневые стробирующие импульсы SSC. Промодулировав в балансном модуляторе опорную поднесущую, частота которой предварительно поделена на два, полученный сигнал превращается в сигнал псевдоПАЛ и подается на микросхему IC601 через ее вывод 5. После цепей, охваченных АРУ, и электронного регулятора насыщенности (R620), подключенного к выводу 3 микросхемы, сигнал через узел задержки (DL600, L601, L602) вновь подается на микросхему IC602 (вывод 14), где он попадает на коммутатор СЕКАМ.

Поскольку способ обработки сигналов цветности с использованием микросхем конвертерного типа подробно опи-

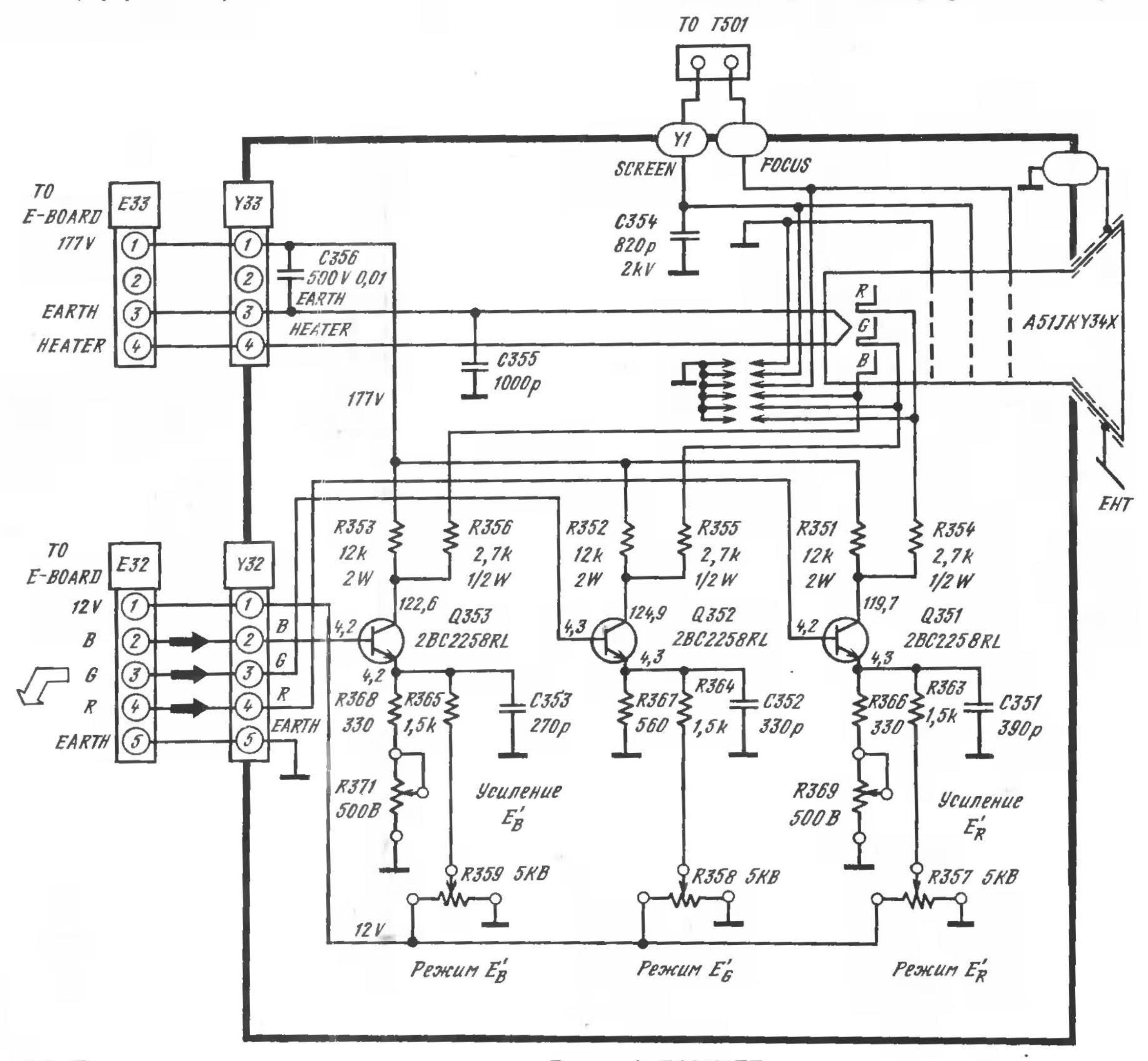
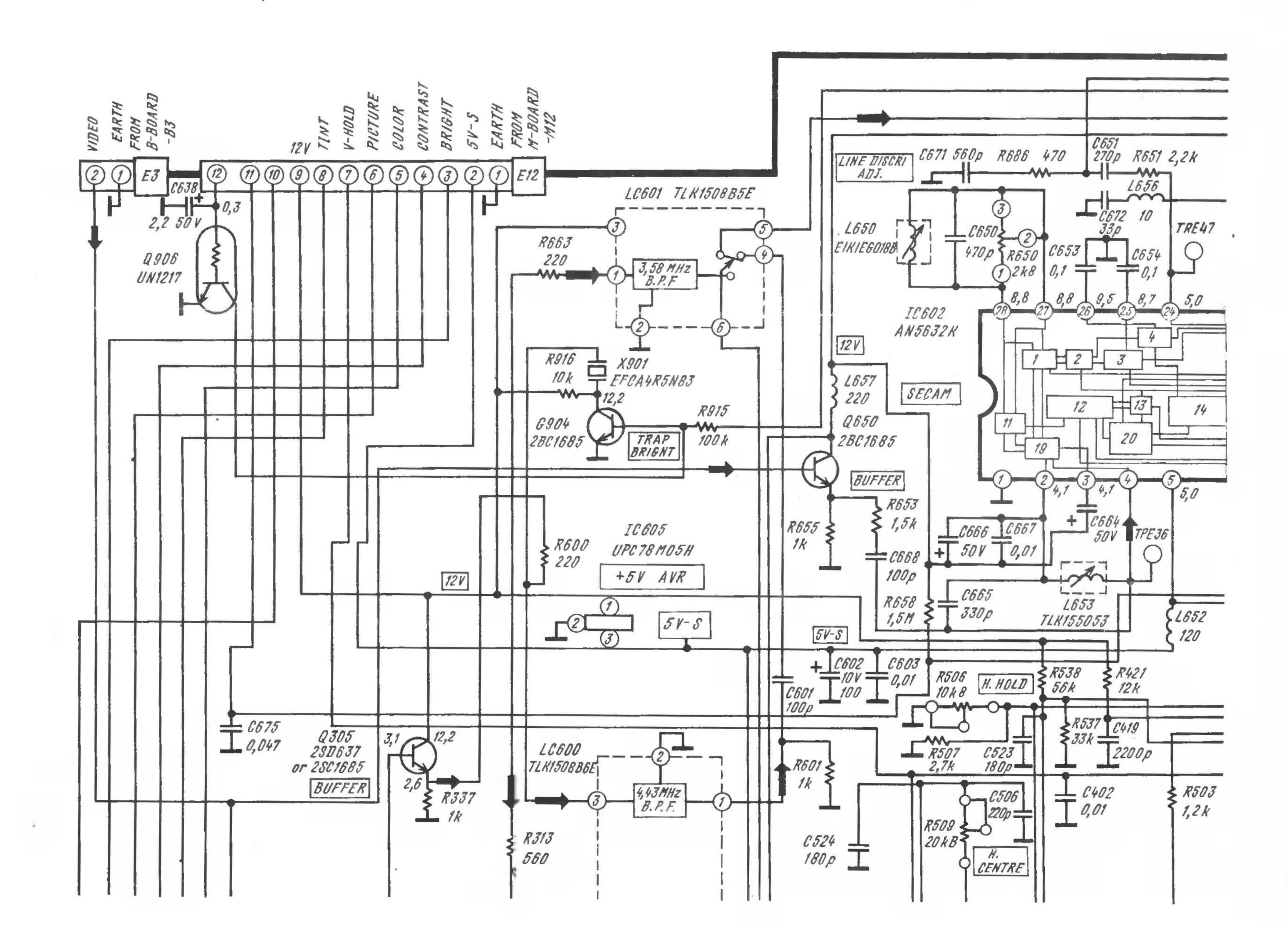
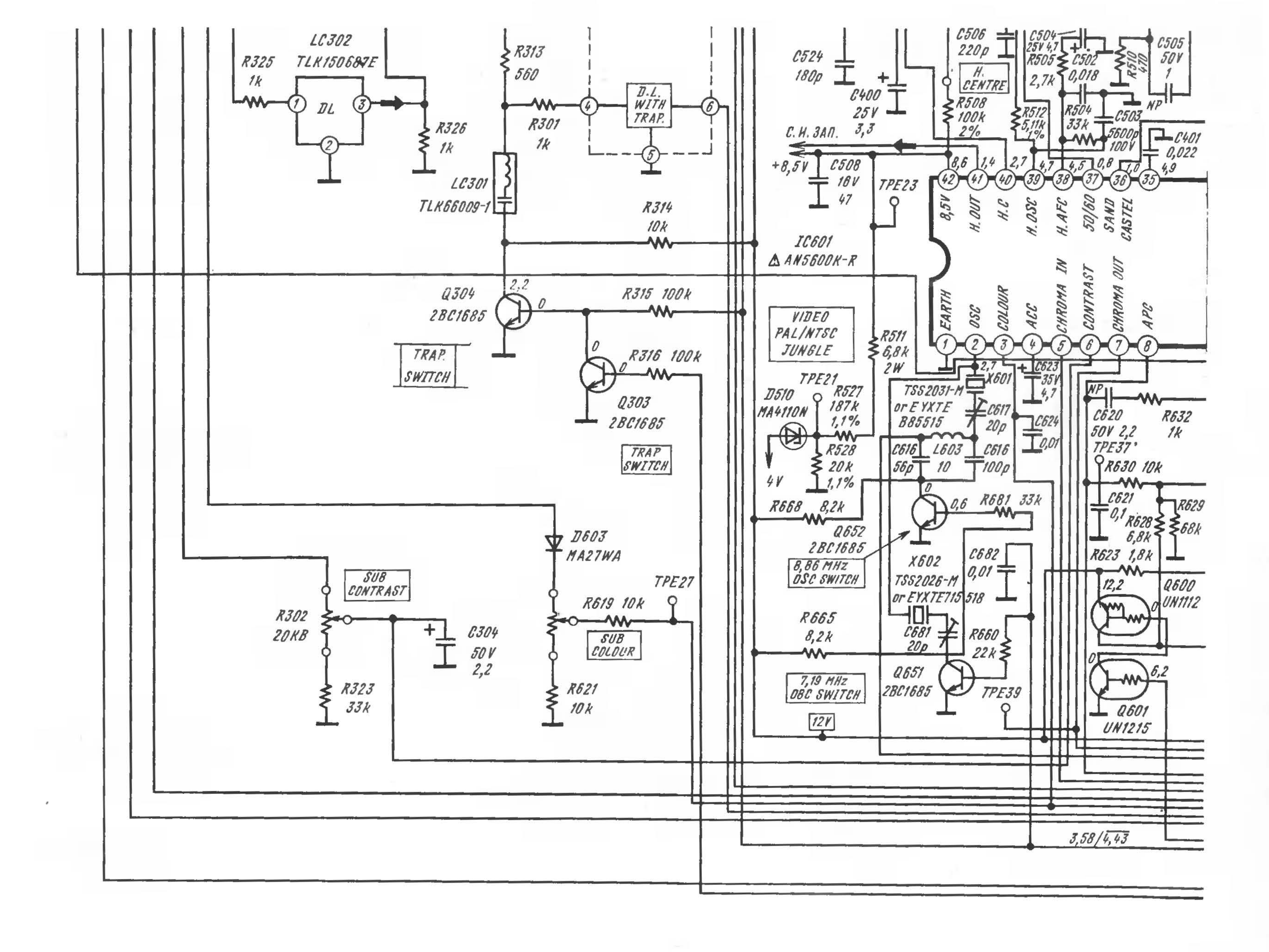


Рис. 3.8. Принципиальная схема декодера телевизора «Panasonic TC2161EE»:

1 — демодулятор; 2 — переключатель полустрочной частоты; 3, 4 — устройства фиксации уровней в цветоразностных сигналах; 5 — детектор стробирующих импульсов; 6 — усилитель сигнала яркости; 7 — корректор НЧ предыскажений; 8 — усилитель сигналов цветности; 9 — переключатель ПАЛ/СЕКАМ; 10 — коммутатор СЕКАМ/матрица ПАЛ; 11 — частотный детектор; 12 — устройство опознавания СЕКАМ; 13 — триггер; 14, 15 — генераторы импульсов фиксации; 16 — переключатель полустрочной частоты и генератор вспышек; 17 — балансный модулятор; 18 — ПАЛ/СЕКАМ дискриминатор; 19 — линеаризирующий каскад; 20 — генератор импульсов фиксации; 21 — делитель опорной частоты на два; 22 — фазовый детектор; 23 — выключатель коррекции НЧ предыскажений;

Рис. 3.8. (Продолжение)





LC302
TLK150687E
R325
1k
DL
R326
1k
R313
560
R301
1k
D.L.
WITH
TRAP.
LC301
TLK66009-1
R314
10k
Q304
2BC1685
R315 100k
TRAP.
SWITCH
Q303
2BC1685
R316 100k
TRAP
SWITCH
D603
MA27WA
SUB
CONTRAST
R302
20KB
C304
50V
2,2
R323
33k
R619 10k
TPE27
SUB
COLOUR
R621
10k
C524
180p
C400
25V
3,3
C506
220p
H.
CENTRE
R508
100k
2%
C504
25V 4,7
R505
2,7k
C502
0,018
R510
470
C505
50V
1
NP
R512
5,11k
1%
R504
33k
C503
5600p
100V
C401
0,022
С.И. ЗАП.
+8,5V
C508
16V
47
TPE23
8,5V
H.OUT
H.C
H.OSC
H.AFC
50/60
SAND
CASTEL
IC601
AN5600K-R
VIDEO
PAL/NTSC
JUNGLE
EARTH
OSC
COLOUR
ACC
CHROMA IN
CONTRAST
CHROMA OUT
APC
R511
6,8k
2W
TPE21
D510
MA4110N
R527
187k
1,1%
R528
20k
1,1%
4V
TSS2031-M
or EYXTE
B85515
X601
C623
35V
4,7
C617
20p
C624
0,01
C616
56p
L603
10
C616
100p
C620
50V 2,2
R632
1k
TPE37
R630 10k
C621
0,1
R628
6,8k
R629
68k
R668 8,2k
Q652
2BC1685
R681 33k
8,86 MHz
OSC SWITCH
X602
TSS2026-M
or EYXTE715 518
C682
0,01
R623 1,8k
Q600
UN1112
C681
20p
R665
8,2k
R660
22k
Q651
2BC1685
7,19 MHz
OSC SWITCH
TPE39
Q601
UN1215
12V
3,58/4,43

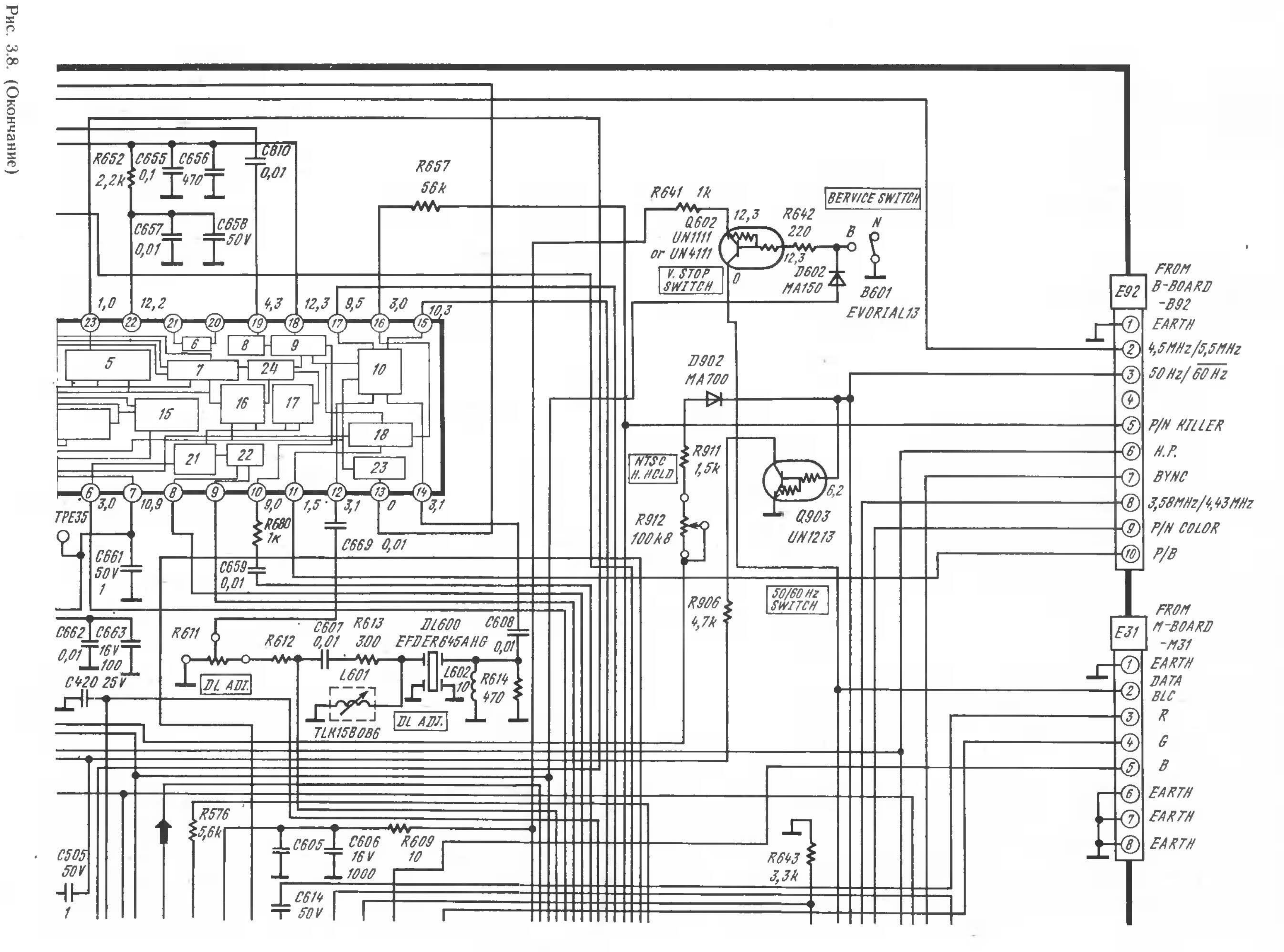


Рис. 3.8. (Окончание)

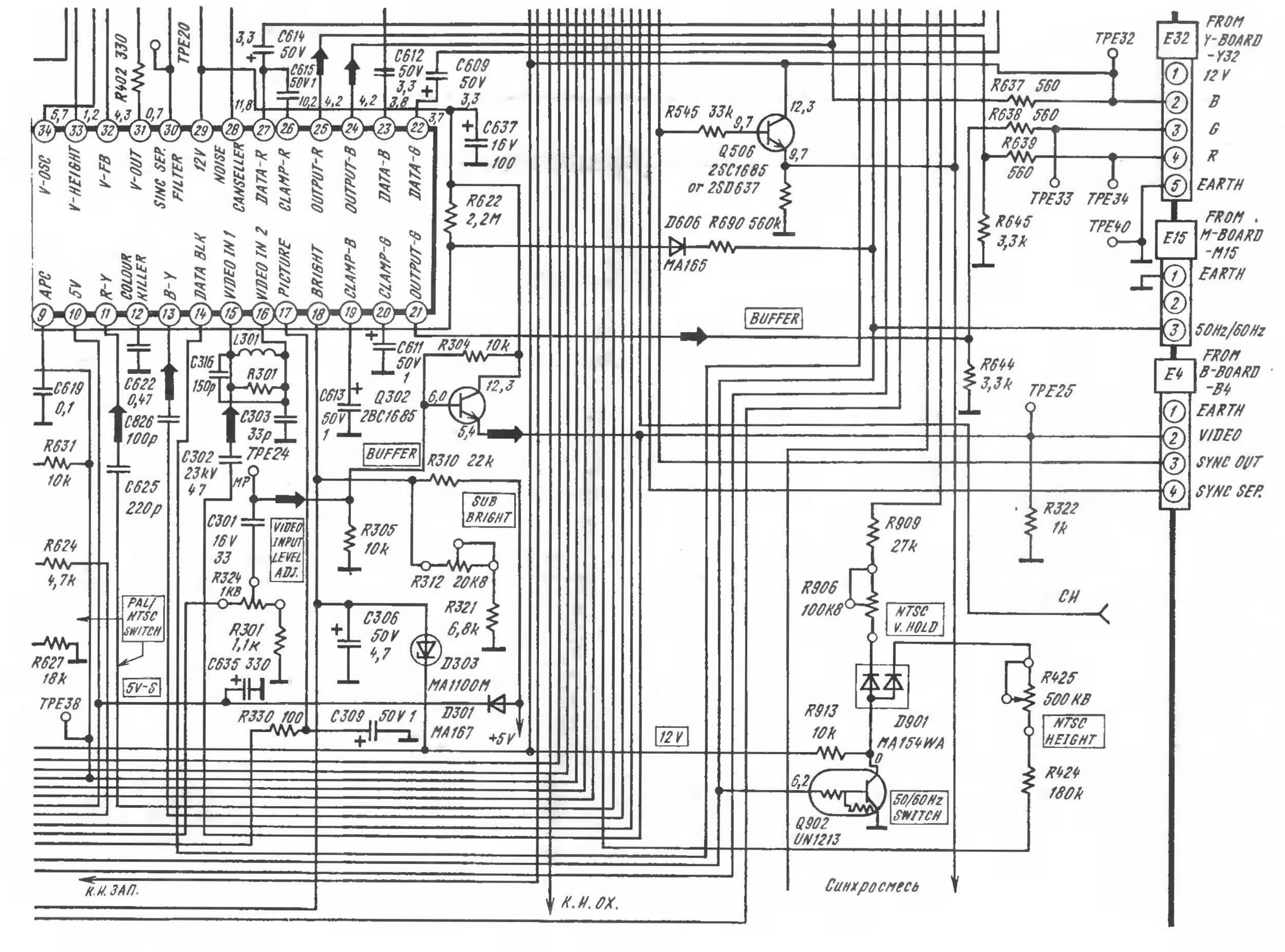


Рис. 3.8. (Правая часть)

сан в § 2.7, дальнейшее прохождение сигналов здесь не описывается.

В случае использования данного декодера для моделей телевизоров, рассчитанных на прием сигналов ПАЛ и НТСЦ, микросхема IC602 фирмой не устанавливается, а в печатной плате предусмотрены переделки узла задержки с целью получения компонент E_U и E_V.

Видеоусилители в данной модели выполнены однокаскадными на транзисторах Q351—Q353. Необходимые для обеспечения баланса белого в светлом размахи устанавливаются переменными резисторами R369 и R371 только в двух каналах (красном и синем соответственно), а уровни черного на катодах регулируются переменными резисторами R357 (в красном канале), R358 (в зеленом канале) и R359 (в синем канале).

3.4. Декодеры телевизоров фирмы Toshiba

В 1988—1989 гг. японской фирмой Toshiba были предложены комплекты микросхем для декодеров цветности различных систем. Эти микросхемы в настоящее время применяют и другие фирмы — изготовители телевизоров.

На рис. 3.9 представлена, например, принципиальная схема декодера телевизора «Crown CTW-1487R», позволяющего обрабатывать сигналы цветности систем ПАЛ и НТСЦ. Для обработки сигналов СЕКАМ декодер дополняется субмодулем СЕКАМ (рис. 3.10). В декодере работает микросхема IC201 типа TA7698AP, а в субмодуле — IC1201 типа M51397AP. Этот же комплект микросхем используется в телевизоре «Toshiba» 205QM5.

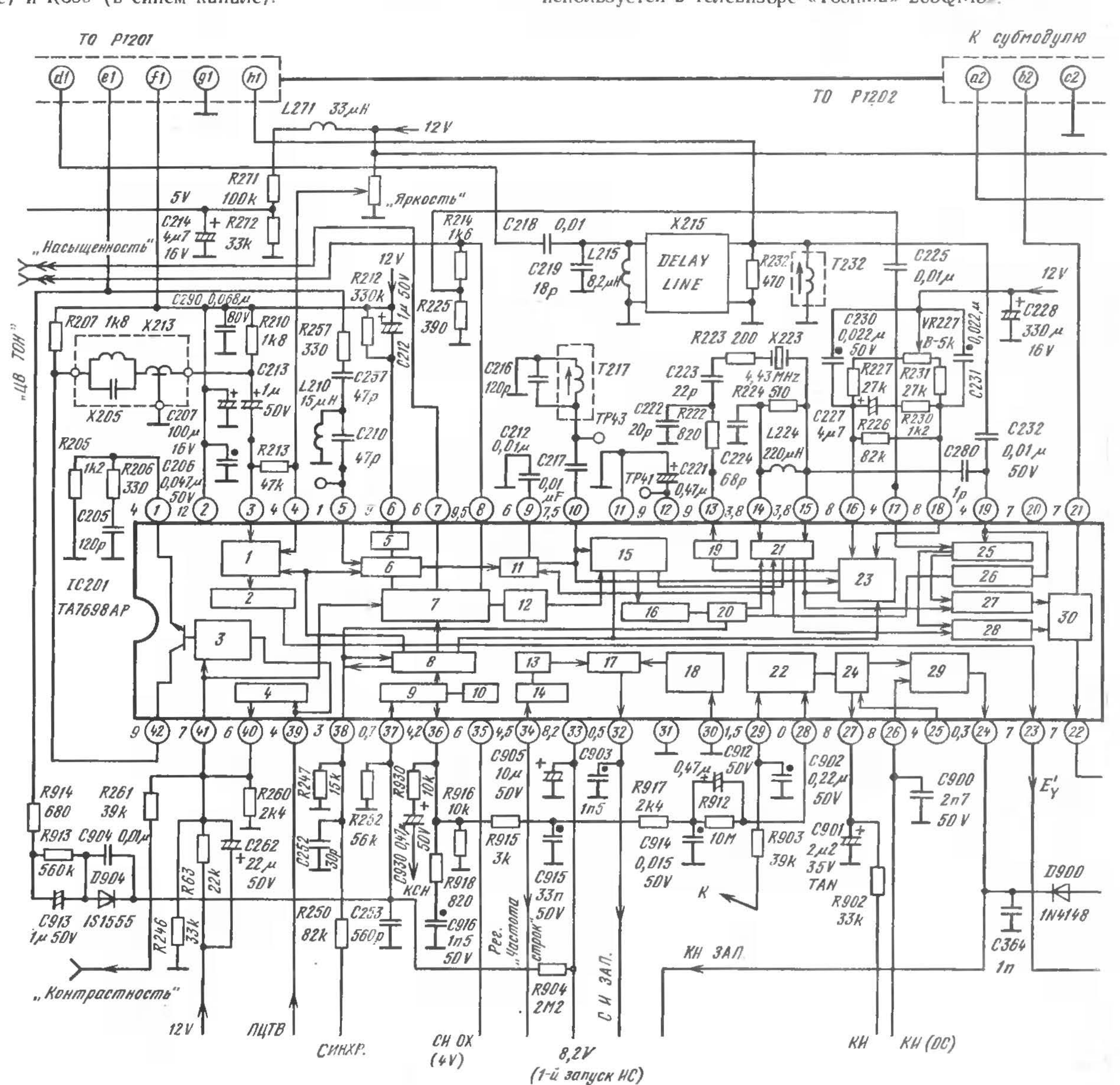


Рис. 3.9. Принципиальная схема декодера телевизора «Crown CTW-1487R» («Toshiba 205QM5»):

1 — устройство фиксации и привязки; 2 — усилитель сигнала E'_Y; 3 — усилитель для устройства регулировки контрастности; 4 — инвертор; 5 — устройство АРУ сигналов цветности (АРЦ); 6 — усилитель СЦС; 7 — усилитель сигналов цветности (регулируемый); 8 — детектор стробирующих импульсов; 9 — синхроселектор; 10 — устройство АПЧиФ; 11 — каскад регулировки цветового тона (НТСЦ); 12 — усилитель и ключ подавления поднесущей; 13 — формирователь импульсов; 14 — удвоитель частоты; 15 — выключатель усилителя устройства опознавания; 16 — усилитель для устройства опознавания; 17 — выходной каскад строчных импульсов запуска; 18 — узел защиты от рентгеновского излучения; 19 — опорный генератор 4,43 МГц; 20 — формирователь-ускоритель; 21 — матрица; 22 — каскад выделения КСИ; 23 — фазовый детектор; 24 — задающий генератор кадровых импульсов; 25 — матрица ПАЛ; 26 — коммутатор ПАЛ; 27 — демодулятор сигнала E'_{R-Y}; 28 — демодулятор сигнала E'_{B-Y}; 29 — выходной каскад кадровых импульсов запуска; 30 — матрица сигнала E'_{G-Y}

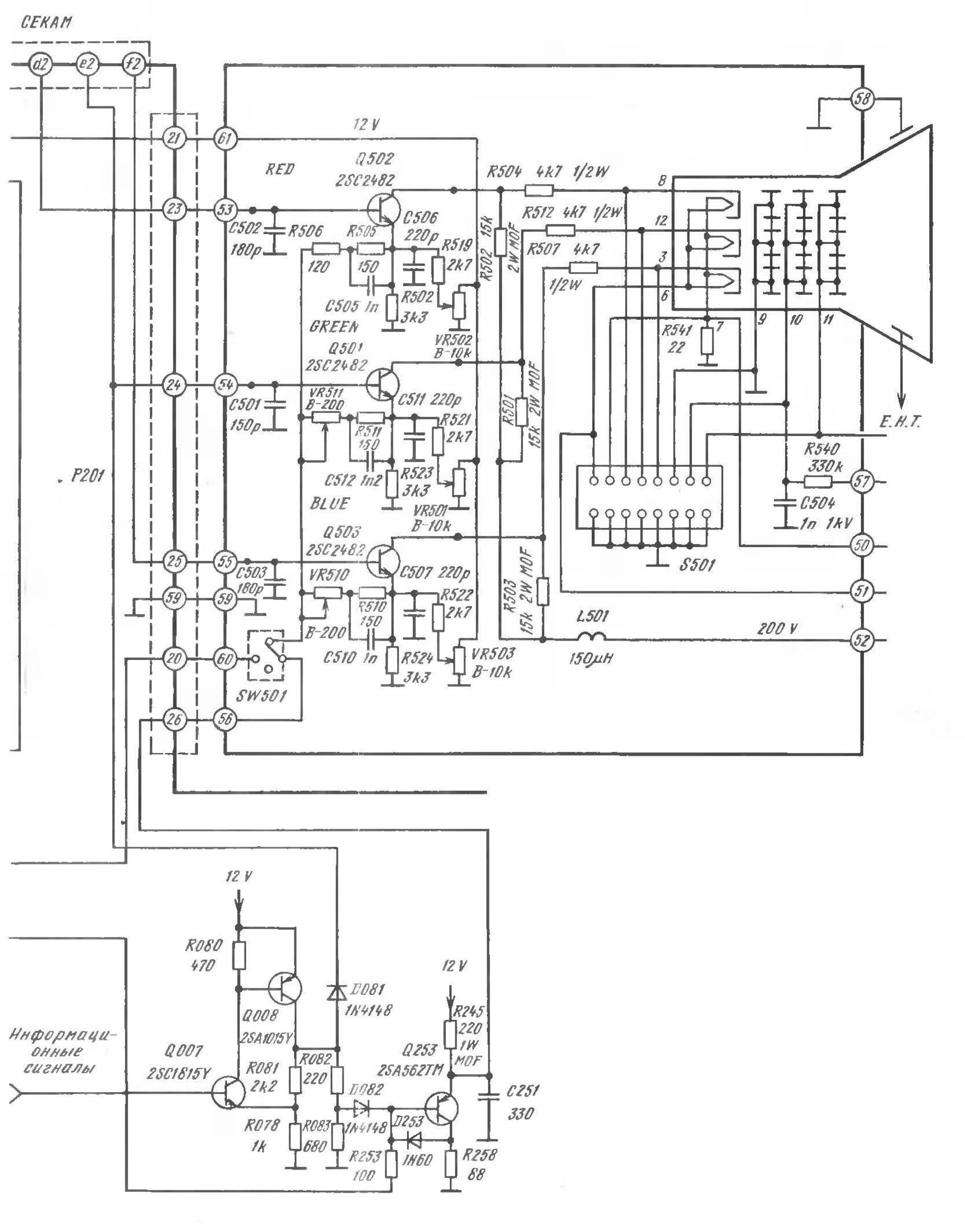
В многосистемном варианте исполнения декодера цветоразностные сигналы проходят через коммутирующие каскады микросхемы субмодуля. При использовании декодера только для обработки сигнала ПАЛ (без субмодуля) цветоразностные сигналы с выводов 20, 21 и 22 микросхемы IC201 напрямую подаются на входы выходных видеоусилителей (контакты 53—55 платы кинескопа).

Каналы цветности ПАЛ и СЕКАМ могут работать как на общую ультразвуковую линию задержки (этот вариант используется в данной модели), так и на раздельные.

Видеоусилители декодера однокаскадные, на транзисторах Q501—Q503, расположенных на плате кинескопа. Видеоусилители усиливают цветоразностные сигналы, и они же выполняют функцию матрицирования, т. е. получения сигналов основных цветов. Для этого на плату кинескопа через эмиттерный повторитель на транзисторе Q253 и контакт 56 подается сигнал яркости E'_Y. Регулировка матрицирования производится переменными резисторами VR510 и VR511 платы кинескопа, а уровня черного — VR501—VR503.

Каскад на транзисторах Q007 и Q008 служит для формирования сигналов, информирующих зрителя обо всех характерных функциях телевизора (§ 1.2). Эти сигналы с коллектора транзистора Q008 через диод D081 подаются на вход видеоусилителя зеленого прожектора кинескопа. Поэтому информация высвечивается зеленым цветом.

Мультисистемный декодер цветности с повышенной ступенью интеграции выполнен на новой сверхбольшой



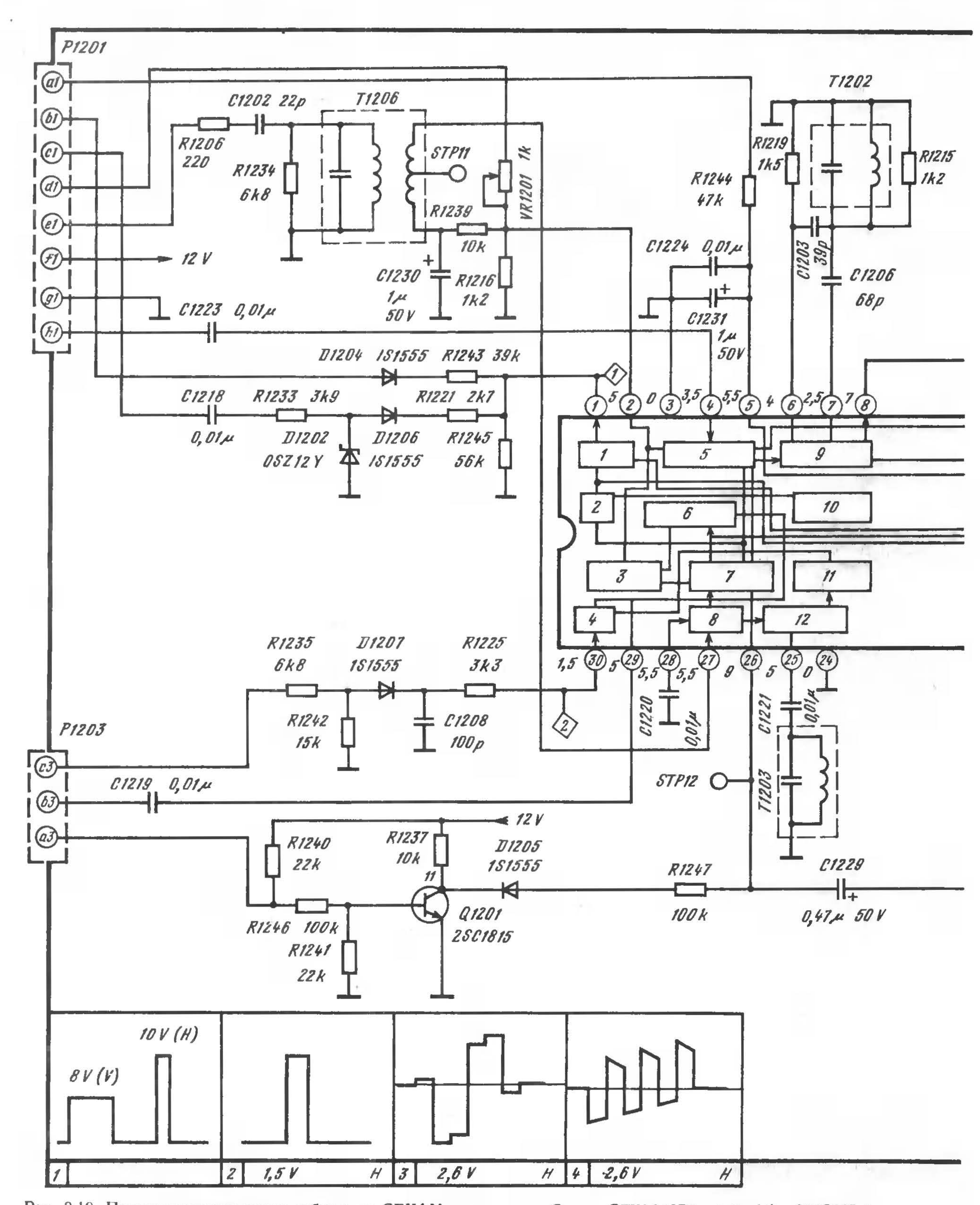
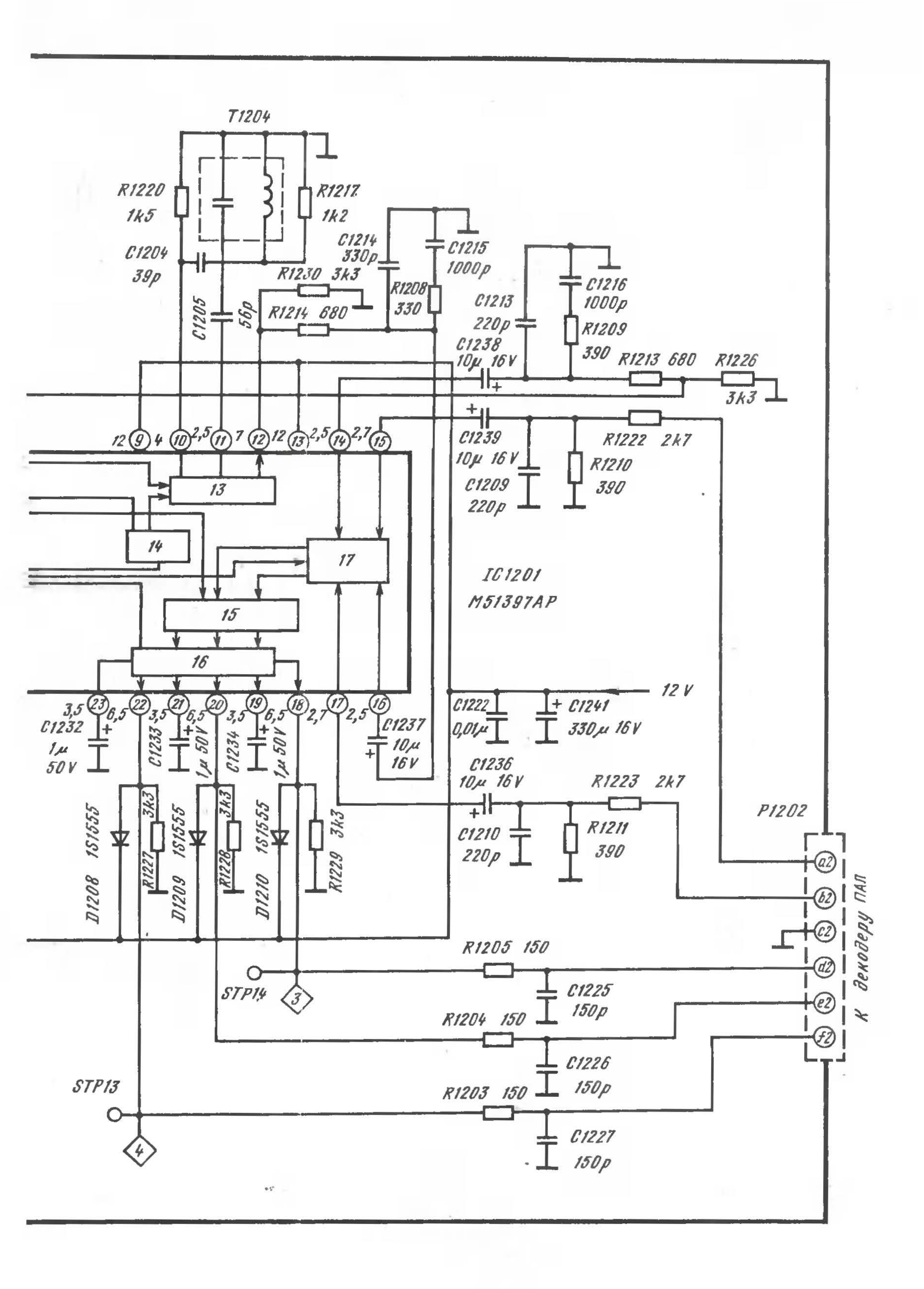
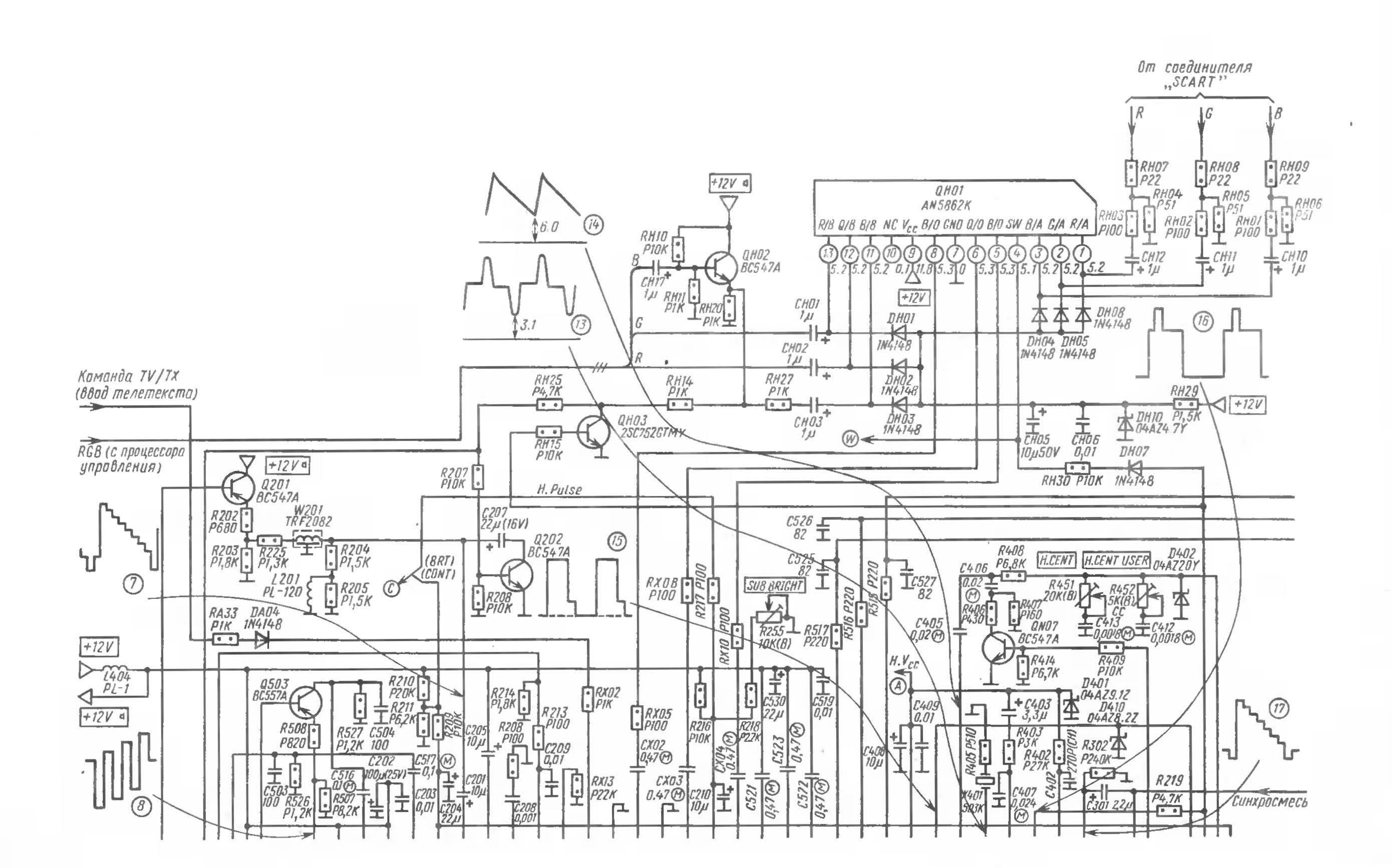


Рис. 3.10. Принципиальная схема субмодуля СЕКАМ телевизора «Crown CTW-1487R» («Toshiba 205QM5»):

1 — схема разделения кадровых и строчных импульсов; 2 — формирователь импульсов; 3 — переключатель систем; 4 — счетный триггер; 5 — коммутатор СЕКАМ; 6 — ключ подавления поднесущей; 7 — каскад выделения сигналов цветности; 8 — амплитудный ограничитель; 9 — демодулятор сигнала E'_{B-Y}; 10 — усилитель устройства опознавания; 11 — дискриминатор устройства опознавания; 12 — демодулятор устройства опознавания; 13 — демодулятор сигнала E'_{R-Y}; 14 — каскад выделения площадок фиксации; 15 — устройство управления матрицированием; 16 — устройство восстановления постоянной составляющей; 17 — переключатель систем



T1204
R1220
1k5
R1217
1k2
C1204
39p
C1214
330p
C1215
1000p
R1230 3k3
R1208
330
C1205
56p
R1214 680
C1213
220p
C1216
1000p
R1209
390
C1238
10µ 16V
R1213 680
R1226
3k3
C1239
10µ 16V
R1222 2k7
R1210
390
C1209
220p
13
14
17
15
16
IC1201
M51397AP
12 V
C1222
0,01µ
C1241
330µ 16V
C1232
1µ
50V
C1233
1µ 50V
C1234
1µ 50V
C1237
10µ
16V
C1236
10µ 16V
R1223 2k7
C1210
220p
R1211
390
P1202
D1208 1S1555
R1227 3k3
D1209 1S1555
R1228 3k3
D1210 1S1555
R1229 3k3
R1205 150
C1225
150p
STP14
R1204 150
C1226
150p
STP13
R1203 150
C1227
150p
К декодеру ПАЛ



От соединителя „SCART"
R
G
B
QH01
AN5862K
R/B Q/B B/B NC Vcc B/O GND Q/O B/O SW B/A G/A R/A
+12V
QH02
BC547A
QH03
2SC752GTMY
Команда TV/TX (ввод телетекста)
RGB (с процессора управления)
Q201
BC547A
W201
TRF2082
L201
PL-120
Q202
BC547A
Q503
BC557A
QN07
BC547A
H. Pulse
(BRT)
(CONT)
SUB BRIGHT
H.CENT
H.CENT USER
H.Vcc
L404
PL-1
Синхросмесь
DH01 1N4148
DH02 1N4148
DH03 1N4148
DH04 1N4148
DH05 1N4148
DH08 1N4148
DH07 1N4148
DH10 04AZ4 7Y
DA04 1N4148
D401 04AZ9.1Z
D402 04AZ20Y
D410 04AZ8.2Z
6.0
3.1

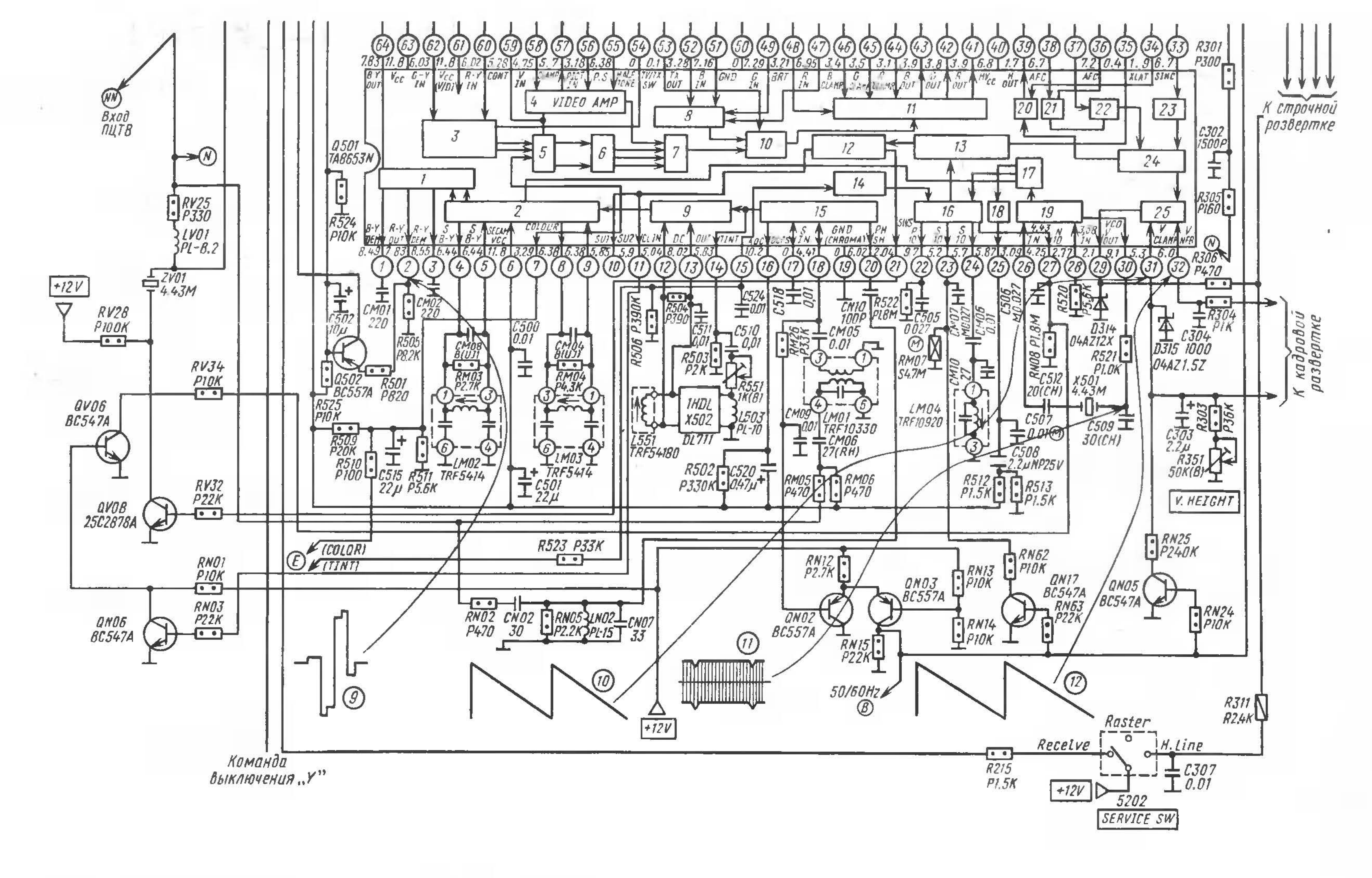


Рис. 3.11. Принципиальная схема декодера телевизора «Toshiba 175R9D»:

1 — усилитель цветоразностных сигналов и ключи демфазиса; 2 — демодуляторы (ПАЛ и СЕКАМ); 3 — усилитель сигналов цветности; 4 — усилитель сигнала E'_Y; 5 — устройство регулировки насыщенности; 6 — матрица сигнала E'_{G-Y}; 7 — матрица сигналов E'_R, E'_G, E'_B; 8 — контроллер телетекста; 9 — матрица ПАЛ, коммутатор СЕКАМ; 10 — переключатель ТВ/ТЕЛЕТЕКСТ; 11 — устройство фиксации и гашения; 12 — устройство принудительного включения системы; 13 — устройство опроса систем; 14 — усилитель устройства опознавания; 15 — усилитель сигналов цветности; 16 — устройство опознавания сигналов цветности; 17 — фазовращатель; 18 — система ФАПЧ; 19 — опорный генератор 4,43 МГц (ГУН); 20 — выходной каскад строчных импульсов; 21 — устройство АПЧиФ; 22 — генератор 32 $F_{строчн}$; 23 — синхроселектор; 24 — строчный/кадровый задающие генераторы; 25 — выходной каскад кадровых импульсов

Рис. 3.11. (Левая часть)

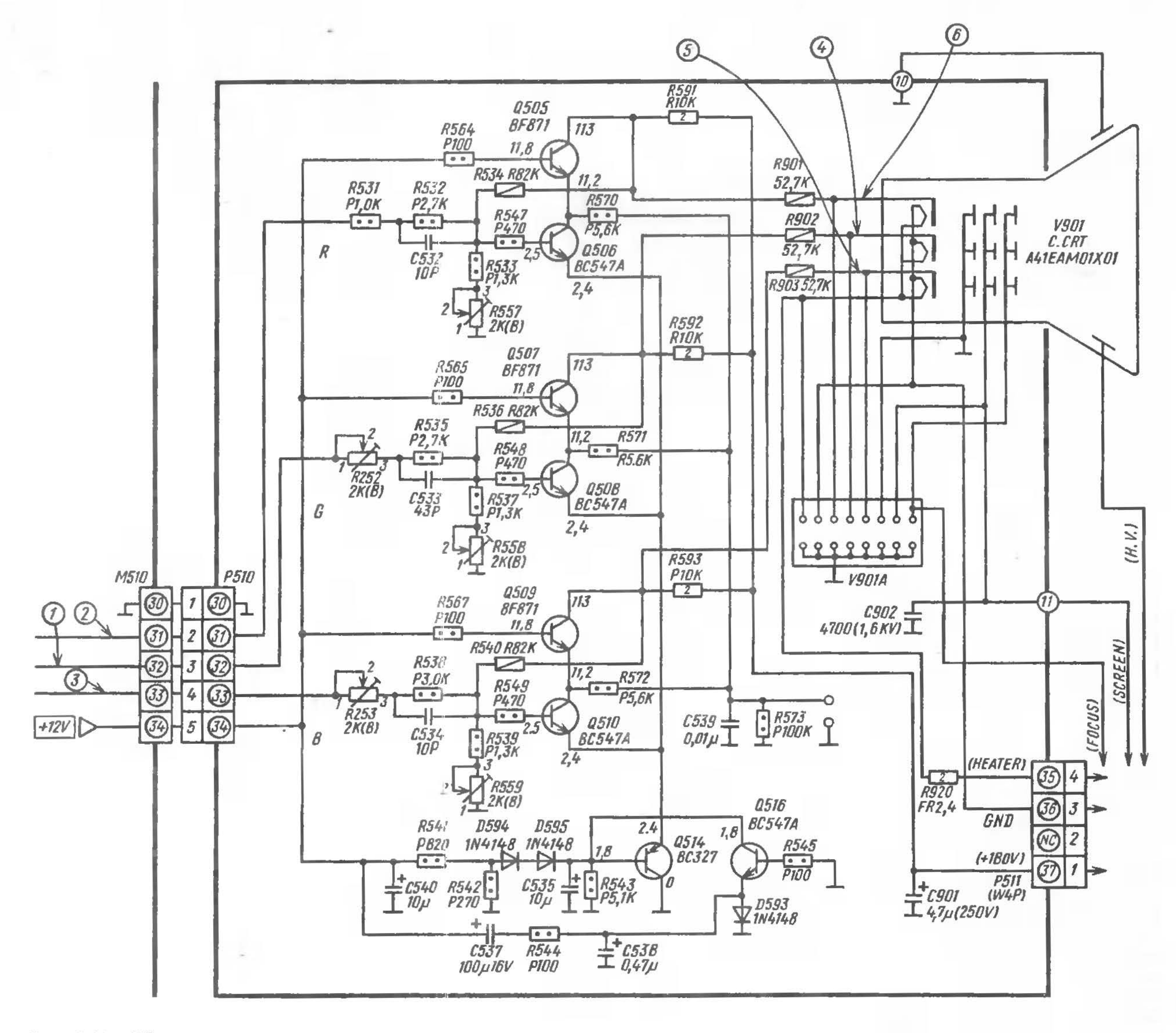


Рис. 3.11. (Продолжение)

микросхеме фирмы Toshiba TA8653N (или TA8659N). Она включает каналы цветности ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ 3,58, НТСЦ 4,43, видеопроцессор с устройством ввода телетекста, селектор синхроимпульсов, а также задающие генераторы строчной и кадровой разверток*. В настоящее время это наиболее широко применяемая в декодерах ряда фирм микросхема. Она используется, например в популярных моделях телевизоров «Panasonic TC-2171», «Panasonic TC-21-B3», южнокорейскими фирмами GOLD STAR и Samsung, а также некоторыми европейскими фирмами*.

На рис. 3.11 представлена принципиальная схема декодера телевизора «Toshiba 175R9D» выпуска 1990 г., которая иллюстрирует один из вариантов включения упомянутой микросхемы для обработки сигналов ПАЛ и СЕКАМ.

В отличие от предыдущего комплекта рассматриваемая микросхема формирует на выходах (выводы 41—43) сигналы основных цветов, поступающие через соединитель M510 на видеоусилители. Они расположены на плате кинескопа и выполнены по схеме каскада с динамической

* Эти генераторы предназначены для работы в стандартах 525/625 строк, а также кадровых частот 50/60 Гц и управляются по внутренней цифровой шине I²C. Шинное внутреннее управление тактируется специальным встроенным в микросхему кварцевым генератором с системой ФАПЧ. Кварцевый резонатор на тридцатидвухкратную строчную частоту (503 кГц) подключается к выводу 37 микросхемы TA8653N.

* Фирма Sharp выпускает ту же микросхему под собственным названием X0969CE. Она устанавливается в популярной модели телевизора «Sharp 21S11» с 1989 г.

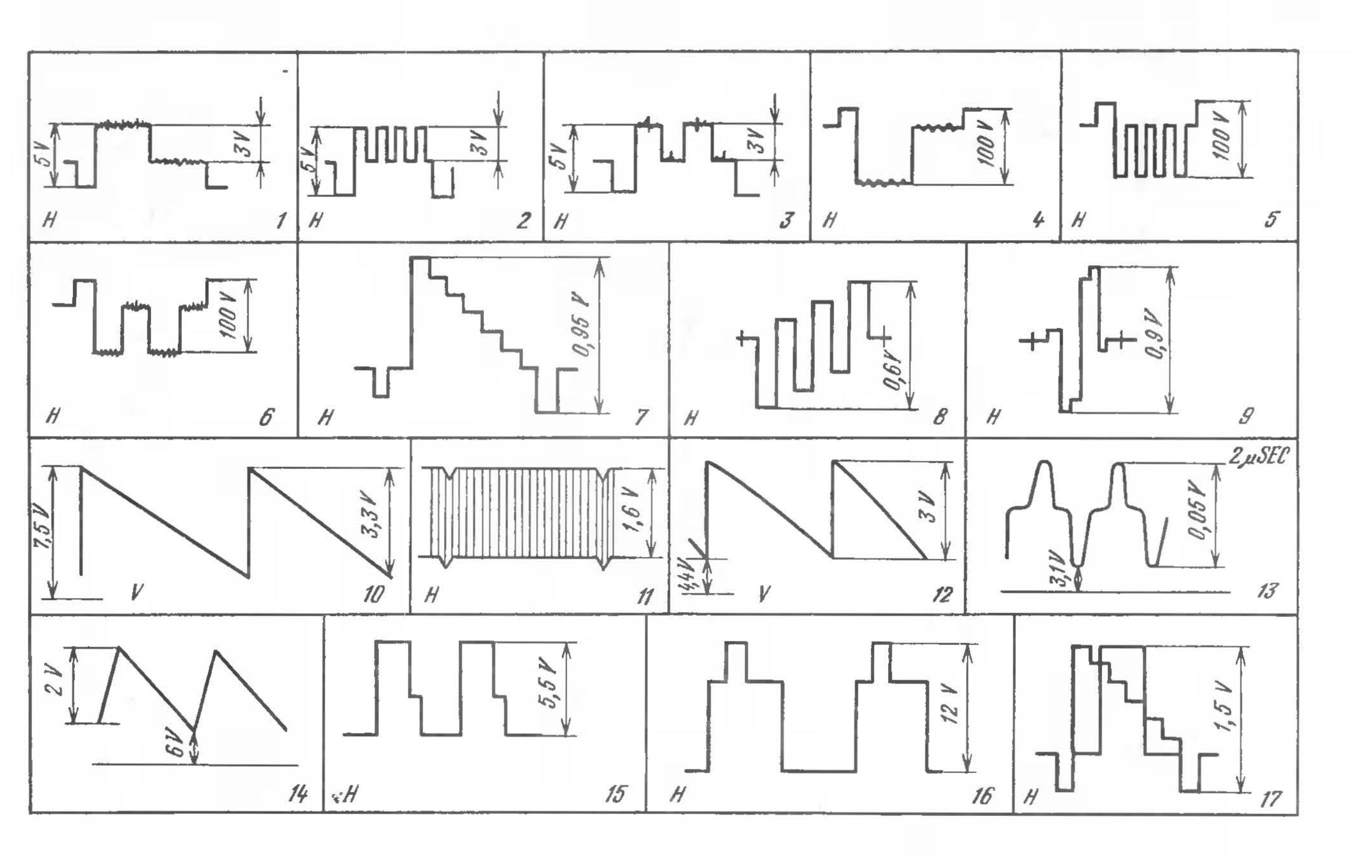


Рис. 3.11. (Окончание)

нагрузкой на транзисторах Q505—Q510. Компенсация постоянной составляющей и режим видеоусилителей по постоянному току обеспечиваются транзисторами Q514, Q516.

В канале яркости применен режекторный пьезокерамический фильтр ZV01 на частоту 4,43 МГц. Он отключается автоматически с помощью транзистора QV08 напряжением на выводе 21 микросхемы при приеме сигналов черно-белого изображения.

Катушки индуктивности LM02 и LM03 служат для настройки нулевых точек демодуляционных характеристик частотных детекторов канала цветности СЕКАМ, а LM04 — опорный фильтр устройства опознавания СЕКАМ. Контур «клеш» выполнен по трансформаторной схеме на элементах LM01, CM06. Полосовой фильтр сигналов цветности ПАЛ выполнен на элементах LN02, CN02, RN05 и CN07.

Важной особенностью декодера является отсутствие регулировок в канале цветности ПАЛ, кроме потенциометра в узле задержки.

ГЛАВА 4.
ДЕКОДЕРЫ В ТЕЛЕВИЗОРАХ, РАБОТАЮЩИХ В КАЧЕСТВЕ ВИДЕОМОНИТОРОВ

4.1. Общие сведения

В последние годы стремительно расширяется парк бытовых электронных видеоустройств, как ввозимых из-за рубежа, так и производимых отечественной промышленностью. С появлением на потребительском рынке видеомагнитофонов, видеопроигрывателей, компьютеров, телеигр и других устройств телевизоры стали использоваться не только по своему прямому назначению, но и в качестве видеомониторов, т. е. устройств отображения информации с внешних периферийных устройств.

Выходной сигнал с этих устройств и прежде всего с видеомагнитофонов может быть как высокочастотным (радиочастотным), так и низкочастотным (видеочастотным). В первом случае высокочастотный сигнал с радиочастотного модулятора (передатчика), встроенного в устройство, подается на антенный вход телевизора, а приемная антенна при этом включается в гнездо ВЧ входа устройства (видеомагнитофона). Во втором случае низкочастотный сигнал подается на видеовход телевизора, т. е. непосредственно на вход декодера или через устройство сопряжения.

Использование антенного входа телевизора для подключения видеомагнитофона имеет ряд недостатков. Это прежде всего неизбежное ухудшение качества изображения из-за двойного преобразования сигналов изображения и звука (ВЧ модулятор видеомагнитофона и радиоканал телевизора), что значительно ухудшает соотношение сигнал-шум. Кроме того, при таком способе появляются искажения типа «муар», связанные с биением сигналов звука и изображения в радиоканале телевизора. И, наконец, на качестве изображения при этом может сказываться неточность настройки телевизора на канал видеомагнитофона и неоптимальное согласование между ними.

Существенным потребительским неудобством при таком последовательном подключении сигналов является и то, что при выключенном видеомагнитофоне, когда в нем нет потребности, почти всегда происходит прекращение подачи сигналов на антенный вход телевизора.

Видеомониторный способ подключения телевизоров (режим AV) лишен этих недостатков и позволяет существенно улучшить качество изображения. Для его осуществления сигнал с видеовыхода видеомагнитофона подается на видеовход телевизора и при этом уменьшается постоянная времени устройства АПЧиФ. Это связано с тем, что из-за узкой полосы захвата устройства АПЧиФ может наблюдаться срыв синхронизации по строкам и кадрам или случайное искривление вертикальных линий, что в ряде случаев вообще не позволяет производить просмотр видеопрограмм (особенно при использовании многократно перезаписанных видеокассет). Сигнал звука при этом с выхода видеомагнитофона подается на усилитель звуковой частоты телевизора.

4.2. Способы подключения видеоустройств и компьютеров к телевизорам

Для подключения видеоустройств к видеовходу телевизора в его конструкцию вводят либо коаксиальные розетки (гнезда) BNC (СР-50) для видеосигналов, либо коаксиальные розетки RCA («Азия») для видеосигналов и сигналов звука (их в этом случае называют RCA — PHONO), либо шестиконтактные розетки 6 — PIN — AV по стандарту DIN45482 для обоих сигналов, либо пятиконтактные розетки «5-PIN» по стандарту DIN41524 для сигналов звука. В различных видеоустройствах и телевизорах могут использоваться различные комбинации этих соединителей.

На рис. 4.1 показано расположение контактов соединителя по стандарту DIN45482 и выполняемые ими функции.

В европейских странах этот стандарт в 1984 г. заменен другим с использованием описанного ниже соединителя типа SCART. В нашей стране действует ГОСТ 24838—87 «Радиоаппаратура электронная бытовая. Входные и выходные параметры», включающий оба этих стандарта, однако в большинстве отечественных телевизоров соединитель SCART пока не используется.

Кроме соединителей телевизоры дополняются переключателями режима работы «TV/AV» (телевизор/видеомонитор) и соответствующими устройствами коммутации и согласования, а видеомагнитофоны — переключателями антенного ввода «TV/VTR» (телевизор/видеомагнитофон).

На рис. 4.2 показана схема подсоединения высокочастотных, видеочастотных и звуковых сигналов между

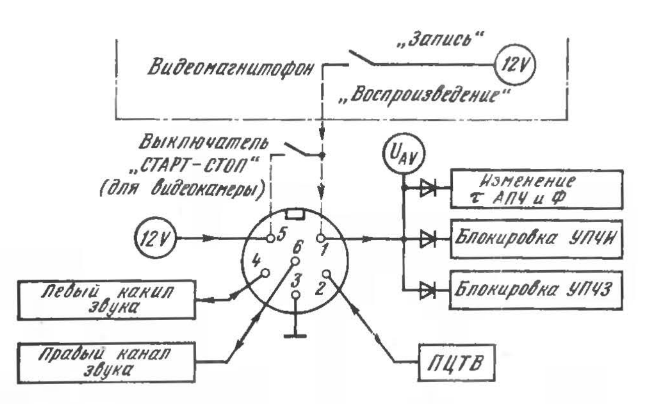


Рис. 4.1. Распределение контактов гнезда AV по DIN45482 в телевизоре и подача переключающего напряжения 12 В через видеокамеру и видеомагнитофон

полным видеомагнитофоном (т. е. имеющим встроенный радиоканал, так называемый TV-тюнер) и телевизором через штеккерные соединители по DIN45482.

Схема позволяет: подавать ПЦТВ и сигнал звука с видеомагнитофона при воспроизведении на AV-вход телевизора;

заблокировать при этом радиоканал телевизора для исключения проникающих помех;

дистанционно переключать телевизионные программы, принимаемые тюнером видеомагнитофона, с помощью его пульта ДУ;

осуществлять запись одной из программ, принимаемых тюнером видеомагнитофона, при одновременном просмотре другой с радиоканала телевизора в зависимости от положения переключателя «TV/VTR».

Переключающее напряжение команды «AV» (12 В) подается на устройство сопряжения с видеомагнитофоном телевизора через контакт 1 соединителя «AV».

При использовании в видеомагнитофоне или другом видеоустройстве коаксиальных соединителей (гнезд) «BNC» или «RCA-PHONO» переключающее напряжение команды подается на устройство сопряжения от источника 12 В через установленный в этом случае в телевизоре переключатель «TV/AV». На рис. 4.2 показаны оба этих типа соединителей, а переключатель не показан.

Когда ассортимент видеоустройств, подключаемых к телевизору как к видеомонитору, пополнился персональными компьютерами, имеющими RGB-выходы, появилась необходимость создания и внедрения универсального штеккерного соединителя по европейскому стандарту.

Такой соединитель, получивший название SCART (EUROCONN ECTOR), был разработан и внедрен в 1983 г. в соответствии с требованиями МЭК933-1.

На рис. 4.3, *а* показан вид этого соединителя со стороны монтажа гнезда, а на рис. 4.3, *б* — со стороны монтажа штеккера. В табл. 4.1 дан перечень контактов соединителя и приведены их назначение и уровни сигналов.

Двадцатиодноконтактное двухрядное гнездо SCART располагается на задних стенках видеомагнитофонов и телевизоров. Благодаря его несимметричной форме исключается неправильное подсоединение вилки. Сигналы, передаваемые через соединитель SCART, можно разделить на три группы.

Первая группа — сигналы изображения, в том числе ПЦТВ. Они имеются в телевизоре на контакте 19 соединителя всегда, а в видеомагнитофоне — во время воспроизведения видеозаписи или на выходе TV-тюнера, если таковой имеется.

Вторая группа — сигналы звука. В распределении контактов предусмотрены выходы левого и правого каналов для телевидеоаппаратуры со стереофоническим звуковым трактом. Сигналы звука имеются на контактах 1—3 соединителя.

Третья группа — сигналы основных цветов (сигналы R, G, B) и переключающее напряжение команды. Сигналы основных цветов подаются только с видеоустройств на телевизор.

Рассмотрим более подробно два видеомониторных режима, в которые можно переключить телевизор: аудиовизуальный — AV и компьютерный — RGB.

Режим AV. В режиме приема телевизионных передач ПЦТВ подается с контакта 19 SCART, а сигнал звука — с параллельно включенных контактов 1 и 3 для записи на видеокассету. Если к контакту 8 прикладывается переключающее напряжение AV и с помощью дистанционного управления подается команда AV, то телевизор переключается в режим AV. При этом поступающие на контакт 20 ПЦТВ и на контакты 2 и 6 сигналы звука передаются дальше. Синхронизация изображения производится ПЦТВ. Командой AV переключается также постоянная времени АПЧиФ, благодаря чему телевизор быстрее реагирует на временные колебания поступающего сигнала синхронизации. Если команда AV стирается с помощью дистанционного управления, то несмотря на при-

Рис. 4.2. Схема подсоединения высокочастотных, видеочастотных и звуковых сигналов между видеомагнитофоном и телевизором через соединители по DIN45482

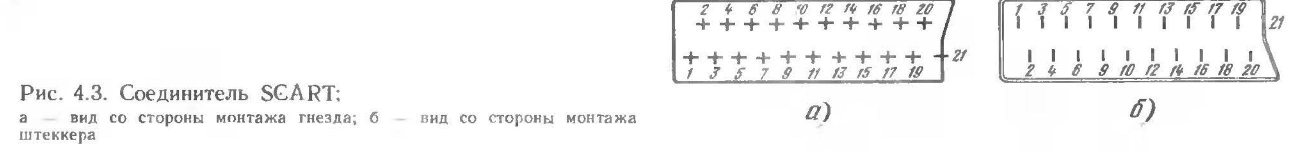


Рис. 4.3. Соединитель SCART:
а — вид со стороны монтажа гнезда; б — вид со стороны монтажа штеккера

Таблица 4.1

№ контакта	Назначение	Уровни сигналов
1	Выход сигнала звука правого канала, моно, независимый канал В	От 0,2 $В_{эфф}$ до 2$В_{эфф}$ Импеданс ≤1 кОм
2	Вход сигнала звука правого канала, моно, независимый канал В	От 0,2$В_{эфф}$ до 2$В_{эфф}$ Импеданс ≥10 кОм
3	Выход сигнала звука левого канала, моно, независимый канал А	От 0,2$В_{эфф}$ до 2$В_{эфф}$ Импеданс ≤1 кОм
4	Сигнал звука, общий провод	—
5	Сигнал $E_в$, общий провод	—
6	Вход сигнала звука левого канала, моно, независимый канал А	От 0,2 $В_{эфф}$ до 2$В_{эфф}$ Импеданс≥10 кОм
7	Вход или выход сигнала $E_в$	Размах 0,7 В от уровня белого до уровня гашения. Импеданс 75 Ом. Постоянный уровень 0...2 В
8	Вход или выход напряжения переключения	0...2 В — логический нуль, 9,5...12 В — логическая единица. Входное сопротивление ≥10 кОм. Выходное сопротивление ≤1 кОм
9	Сигнал E_G, общий провод	—
10	Второй канал ввода данных	В резерве, занимать нельзя

№ контакта	Назначение	Уровни сигналов
11	Вход или выход сигнала E_G	Размах 0,7 В от уровня белого до уровня гашения. Импеданс 75 Ом. Постоянный уровень 0...2 В
12	Первый канал ввода данных	В резерве, занимать нельзя
13	Сигнал E_R, общий провод	—
14	Обратный провод входа или выхода быстрого переключения внешнего источника	В резерве, занимать нельзя
15	Вход или выход сигнала E_R	Размах 0,7 В от уровня белого до уровня гашения. Импеданс 75 Ом. Постоянный уровень 0...2 В
16	Вход или выход сигнала быстрого переключения внешнего источника ("окно" RGB)	0...0,4 В — логический нуль, 1...3 В — логическая единица. Импеданс 75 Ом
17	Полный телевизионный видеосигнал, общий провод	—
18	Сигнал быстрого переключения внешнего источника, общий провод	—
19	Выход полного телевизионного видеосигнала положительной полярности	Размах 1 В. Импеданс 75 Ом. Уровень постоянного напряжения 0...2 В
20	Вход полного телевизионного видеосигнала положительной полярности	Размах 1 В. Импеданс 75 Ом. Уровень постоянного напряжения 0...2 В
21	Корпус	—

ложенное переключающее напряжение происходит переключение в режим приема телепередачи. Бытовой компьютер или другая видеоаппаратура могут работать в режиме AV, если они формируют ПЦТВ и AV — переключающее напряжение.

Режим RGB. Этот режим позволяет получить еще более высокое качество изображения, чем режим AV, так как исключается прохождение сигналов через декодер телевизора. Для подключения RGB-сигналов предусматриваются 75-омные кабели, благодаря чему фронты импульсов имеют такую крутизну, которая превышает разрешающую способность кинескопов. Вследствие этого можно осуществлять передачу «кадра в кадре» или титров, когда знаки могут вводиться в имеющееся изображение. Во многих случаях при работе с компьютером в режиме RGB используется сигнал синхронизации от него, в результате чего исключается чересстрочность и мелькание горизонтальных линий. При этом на контакт 20 SCART подаются только синхроимпульсы размахом не менее 0,3 В или ПЦТВ, содержащий синхроимпульсы. Но для обеспечения синхронизации необходимо включить режим AV. Без этого на экране будут незасинхронизированные RGB-сигналы. В режиме RGB, так же как и в режиме AV, невозможно перейти на прием телепрограмм путем переключения команды AV. Необходимо или выключить компьютер, или отключить соединитель SCART или другим путем прервать переключающее напряжение RGB.

Для подключения сигналов RGB к телевизорам в их декодерах используется специальный соединитель, соответствующие контакты которого связаны в телевизоре с соответствующими контактами соединителя SCART. Через один из контактов на декодер подается переключающее напряжение блокировки сигналов телецентра (иногда его называют напряжением «окна»).

Соединительный кабель между видеоустройством и телевизором, включающий SCART, должен соответствовать стандарту МЭК 933-1, в котором имеется четыре типа кабелей:

тип U (универсальный) — содержит все соединения и имеет черную маркировку;

тип V (универсальный без сигналов звука) — содержит соединения контактов 5,7—21 и имеет белую маркировку;

тип C (универсальный без сигналов RGB) — содержит соединения контактов 1—4, 6, 8, 10, 12, 17, 19—21 и имеет серую маркировку;

тип A (универсальный без видеосигналов и сигналов RGB) — содержит соединения контактов 1—4, 6, 8, 10, 12 и 21 и имеет желтую маркировку.

В качестве отдельных связей для видеосигналов, сигналов RGB и переключающего напряжения RGB предусмотрены коаксиальные линии с импедансом 75 Ом, для сигналов звука — экранированный низкочастотный кабель, а для переключающего напряжения AV — обычные изолированные провода.

На рис. 4.4 показаны все варианты соединительных кабелей как с соединителем SCART, так и без него, предназначенные для подключения видеоустройств к телевизорам.

Выше упоминалось, что НЧ сигнал поступает на вход декодера через устройства сопряжения. При большом многообразии их схем они выполняют одни и те же функции в различных моделях зарубежных телевизоров: усиление видеосигнала, поступающего с видеомагнитофона, до величины, которую обеспечивает радиоканал телевизора; частотную коррекцию видеосигнала, поступающего с видеомагнитофона; блокировку радиоканала телевизора; коммутацию декодера телетекста (если таковой имеется).

На рис. 4.5 в качестве примера приведена схема модуля сопряжения телевизора «Colorlux 4226».

В обычном режиме телевизионного приема ПЦТВ для записи на видеомагнитофон поступает через контакт 7 соединителя XB7501 модуля и конденсатор C7506 на вывод 5 микросхемы VI7501, первые (верхние на схеме) два транзистора которых образуют составной эмиттерный повторитель. С эмиттера второго транзистора микросборки (вывод 9) ПЦТВ той же полярности через резистор R7527 и разделительный конденсатор C7507 поступает на контакт 2 гнезда AV — DIN телевизора.

Сигнал звука в этом режиме проходит с контакта 9 соединителя XB7501 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT7506 и разделительный конденсатор C7503 на контакт 4 гнезда AV — DIN телевизора.

В режиме «монитор — AV» на модуль поступает напряжение U_{AV}, равное 12 В. Это напряжение (показано в кружках) может подаваться как от соответствующей кнопки телевизора (на схеме рис. 4.5 не показана), так и через внешний замыкатель, находящийся в AV-шнуре (цепь показана на рис. 4.5 штриховой линией).

Полный цветовой телевизионный видеосигнал в этом режиме проходит с видеовыхода периферийного устройства через контакт 2 гнезда AV — DIN телевизора, разделительный конденсатор C7507, цепь частотной коррекции R7519 C7508 и вывод 13 микросхемы VI7501, в которой четвертый транзистор (нижний на схеме) является входным каскадом с общей базой (она соединена с корпусом по переменной составляющей через вывод 12 микросхемы и конденсатор C7510), а третий — эмиттерный по-

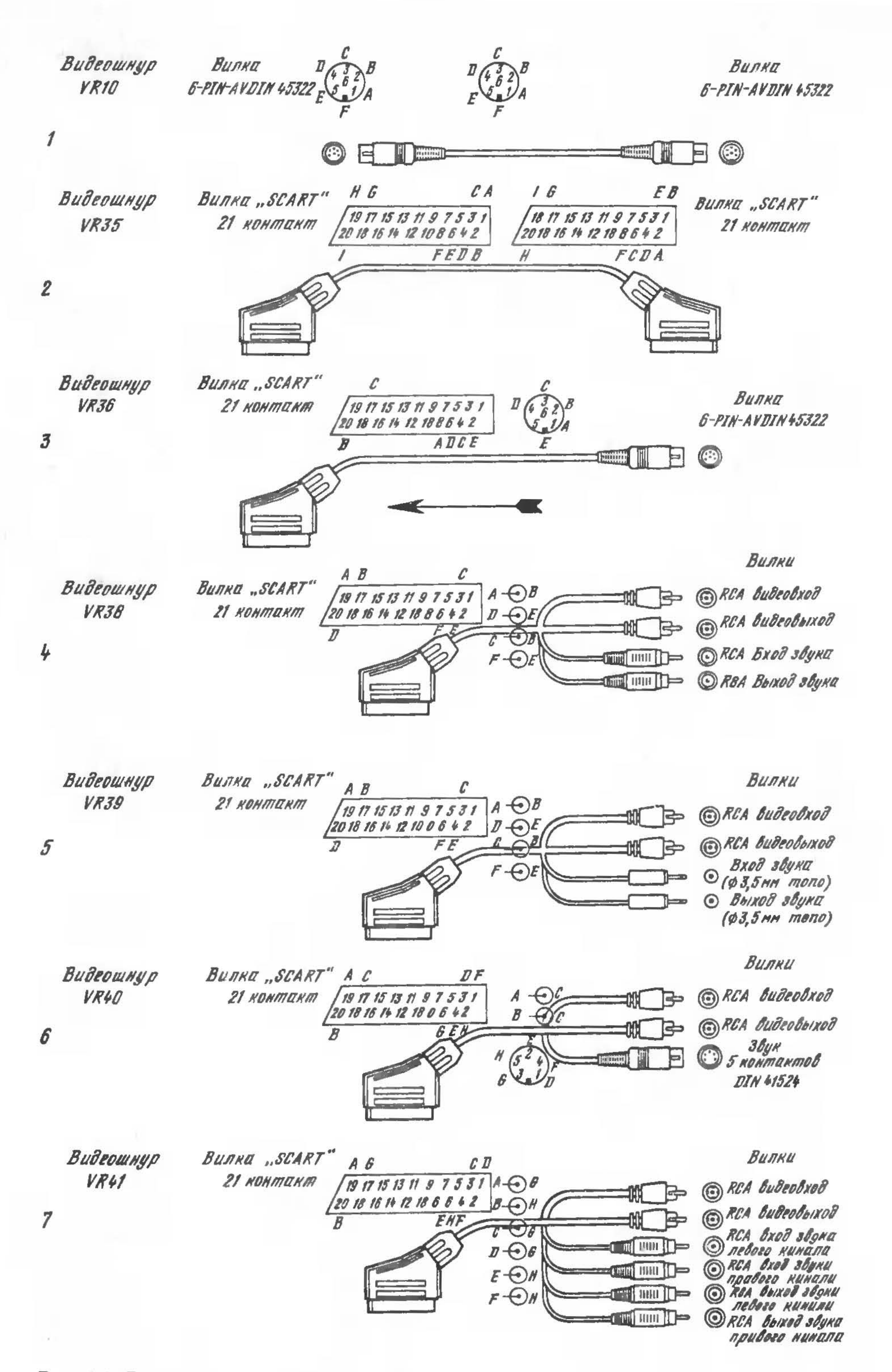


Рис. 4.4. Варианты соединительных кабелей

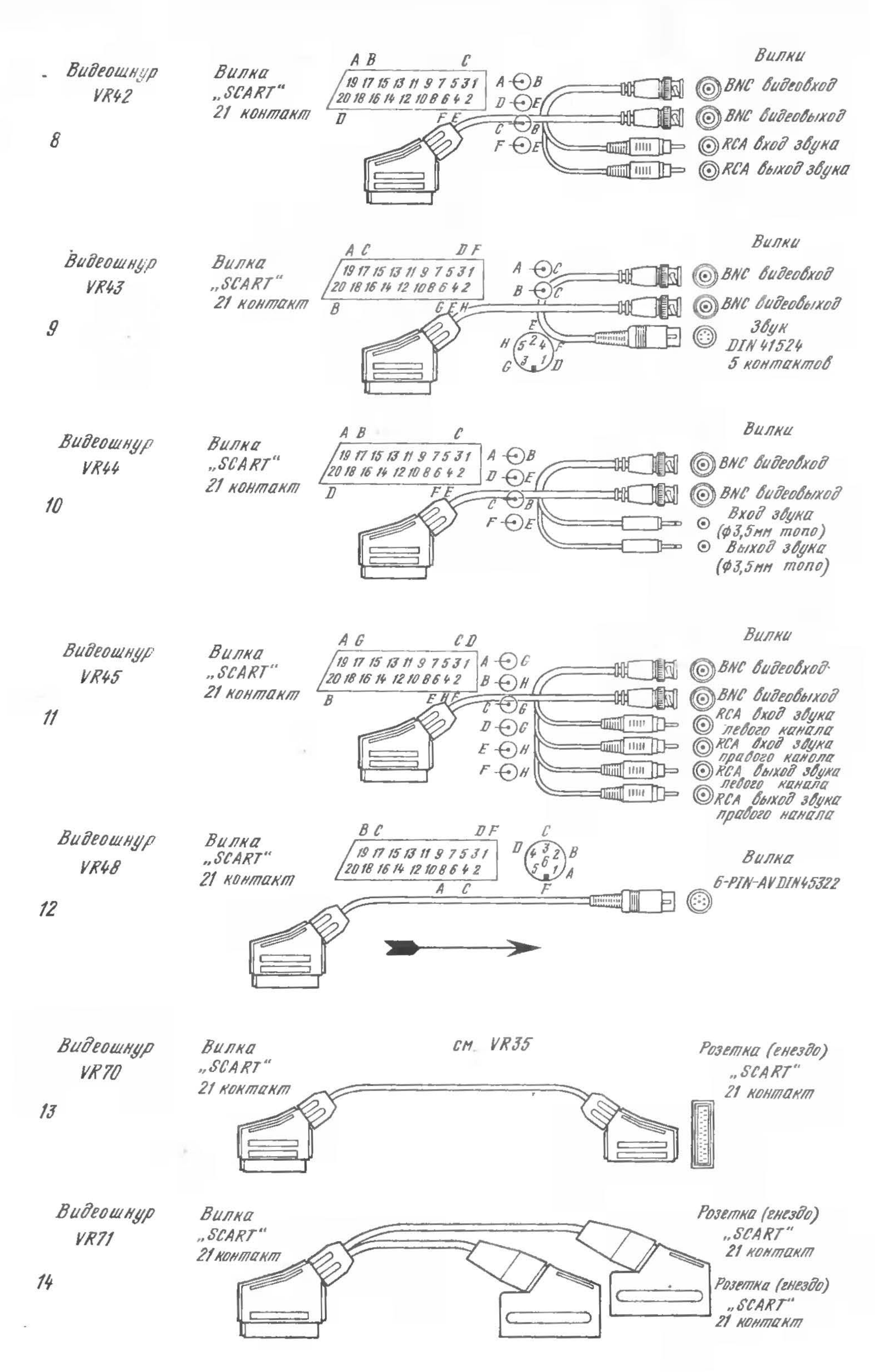


Рис. 4.4. (Продолжение)


Рис. 4.4. (Окончание)

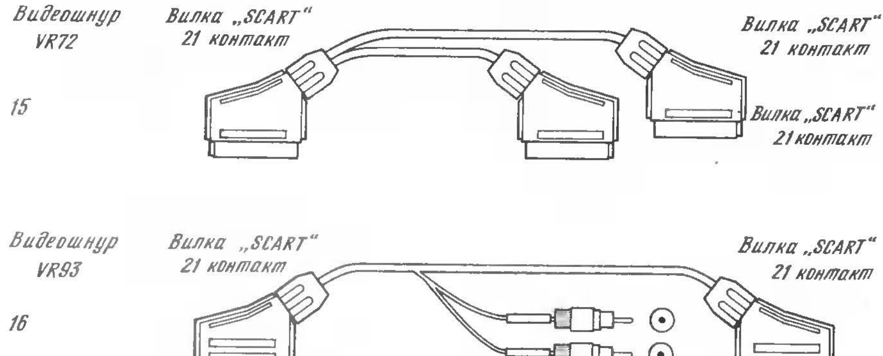


Рис. 4.5. Схема модуля сопряжения телевизора «Colorlux 4226»

Блокировка. УПЧЗ и УПЧИ

Выход звука

Вход звука

ПЦТВ

AV5

AV6

12V

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(1) (5) (4) (11) (6) (7) (8) (3) (9) (2) (10) (12)

Nachrustung fur Videorecorder-betrieb uber AV-Buchse

(1) (5) (4) (11) (6) (7) (8) (3) (9) (2) (10) (12)

XB7501

R7509 47k

VD7501

R7531 82k

VD7504

C7501 2,2μ

R7528 150k

VT7506 SC236d

U_{AV}

R7529 120k

R7503 1k

VD7502 3×SY360/02

C7511 47μ

VI7502 B342d

VT7509 SC236e

R7530 10k

R7507 8,2k

VT7507 SC308c

R7526 3,3k

C7506 22μ

R7506 2,2k

R7508 820

R7513 39k

C7505 10μ

R7501 1k

R7505 470

R7512 39k

R7518 150

C7503 2,2μ

C7502 47n

R7502 330

R7504 3,3k

R7514 390

R7517 3,9k

R7516 150

XS7501

C7504 22μ

VD7503 SY360/02

R7515 2,2k

VI7501 B342d

R7525 18k

R7523 10k

R7521 2,7k

R7527 68

Audio

R7511 3,9k

C7509 47μ

C7508 33

R7510 390

R7520 3,3k

C7507 220μ

Video

AV-Anschluß

R7524 4,7k

C7510 22μ

R7519 820

VD7505 SAY30

R7522 2,2k

AV-Modul
AV-module

вторитель. Сигнал на его базу подается с коллектора нижнего транзистора через переходный конденсатор C7509. С эмиттера третьего транзистора (вывод 2 микросхемы) усиленный примерно вдвое и инвертированный ПЦТВ через контакт 7 соединителя подается на декодер телевизора.

Сигнал звука с периферийного устройства через контакт 4 гнезда AV — DIN телевизора, разделительный конденсатор C7503, эмиттерный повторитель на транзисторе VI7507, еще один разделительный конденсатор C7501 и контакт 8 соединителя XB7501 поступает на усилитель звуковой частоты телевизора.

Микросхема VI7502, транзистор VT7509 и диоды VD7501, VD7502 и VD7504 необходимы для блокировки УПЧЗ и УПЧИ радиоканала телевизора в режиме «монитор — AV».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. **Условные графические обозначения некоторых элементов, применяемых в декодерах зарубежных телевизоров**

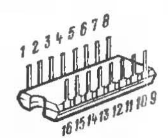
Элемент	Обозначение	
	зарубежное	отечественное
Резистор постоянный		
Резистор низкоомный разрывающийся		
Резистор переменный		
Конденсатор постоянной емкости		
Конденсатор переменной емкости (триммер)		
Конденсатор оксидный	− + + +	+
Диод полупроводниковый		
Стабилитрон		
Соединение с корпусом		
Контрольная точка		
Разрядник		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

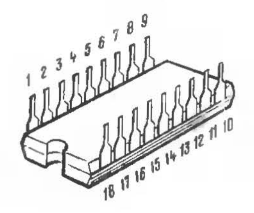
Цоколевки зарубежных микросхем и полупроводниковых изделий, применяемых в декодерах

Микросхемы

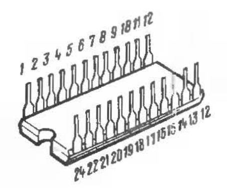
TBA500, TBA510, TBA520, TBA530, TBA540, TBA560, TCA640, TCA650, TCA660, TDA2500, TDA2510, TDA2520, TDA2522, TDA2525, TDA2530, TDA2532, TDA2560, TDA4510, TDA4570, AN5620N, HA11401, TA7622



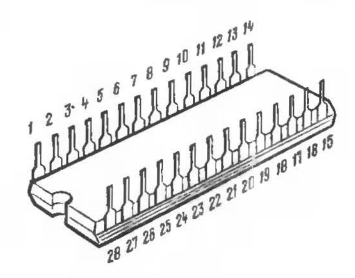
TDA3565, TDA3567, TDA4560, TDA4565, TEA5620



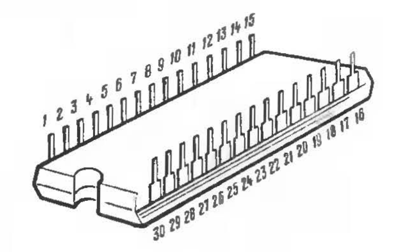
TDA3510, TDA3564, TDA3590, TDA3590A, TDA3591, TDA3592A, TEA5630, AN5630N, TA7193P



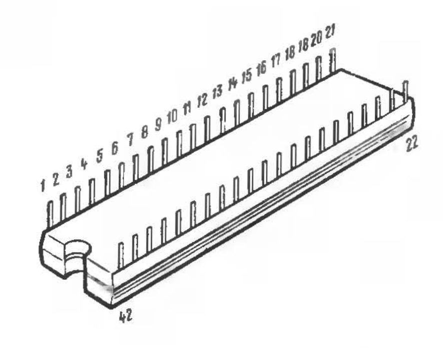
TDA3030, TDA3500, TDA3501, TDA3505, TDA3506, TDA3507, TDA3520, TDA3530, TDA3560, TDA3561, TDA3561A, TDA3562A, TDA3563, TDA3566, TDA4530, TDA4532, TDA4550, TDA4555, TDA4556, TDA4557, TDA4580, TEA5030, AN5632K, TA7621P



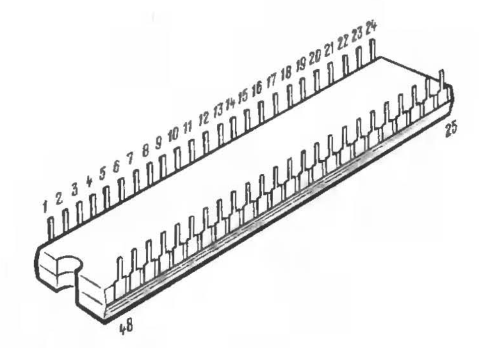
M51397AP, M51398AP



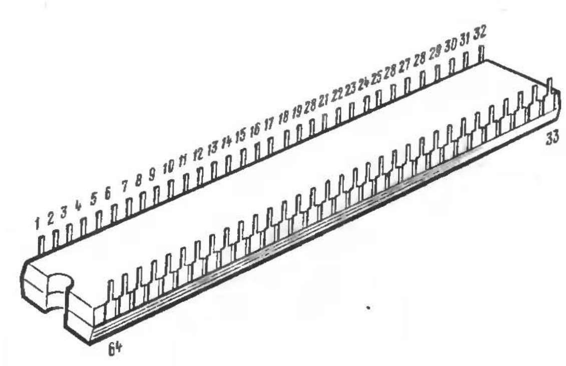
AN5600K, TA7698AP



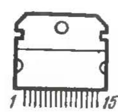
M51385P



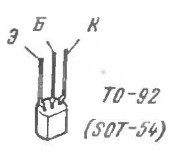
TA8653N



TEA5101A

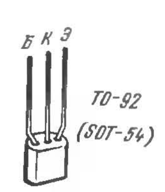


SS216, SC236, SC237, SC307, SC308

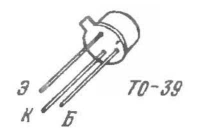


Транзисторы

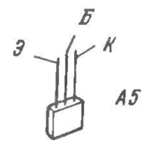
2SC536, 2SA1015, KTA1015, 2SC388ATM, 2SA562TM, 2SC1815, 2SC1959



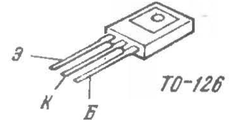
SF127, BF258, BF259, KF517



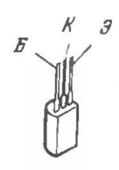
BSX19, BSX20, BSS38, BC108, BC237, BC238, BC307, BC308, BF324, BC327, BC337, BF506, BC548, BC557, BC558, 2T3168, KC308, KC238, BC556



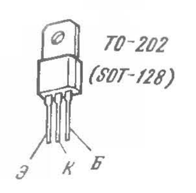
BD135, BD234, SD335, SF369, BD437, BD438, BF458, BF459, BF469, KF469, BD481, 2SC2258



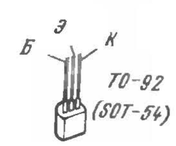
2SC752GTM, 2SA966, 2SA1020, 2SA1321, 2SC2229, 2SC2230, 2SC2482, 2SC2655



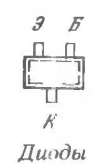
2SD553, BF715, BF716, BF869, BF870, BF871, BF872, 2SC1569



BF199, BF421, BF422, BF423, KF423, BF506

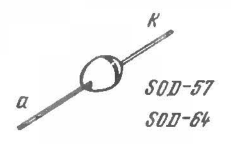


SCE308, SCE237, SCE238

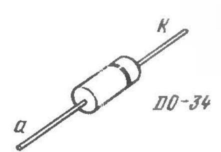


Диоды

BYV95, BYV96, BY228, BYW95, IN5062



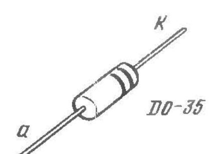
BY407, BYV406, BZX75, SY360/02, IS1555



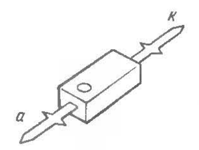
SAY20, SAY30, SZX21



BAV21, BA243, BAW62, KA265, BZX79, IN4148, BAX17, BYX55



KA136



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Взаимозаменяемость микросхем и полупроводниковых изделий, применяемых в декодерах

Микросхемы

Микросхема	Аналоги (страна изготовитель)
TBA530	A231D (ГДР), MBA530 (ЧСФР), TBA530 (Венгрия и Румыния)
TBA540	MBA540 (ЧСФР), TBA540 (Венгрия)
TBA560	TBA560C (Венгрия)
TCA640	К174ХА9 (СССР), MCA640 (ЧСФР), TCA640 (Румыния)
TCA650	К174ХА8 (СССР), MCA650 (ЧСФР), TCA650 (Румыния)
TCA660	К174УК1 (СССР), MCA660 (ЧСФР), TCA660 (Румыния)
TDA2530	К174АФ5 (СССР), TDA2530 (Венгрия)
TDA2532	A232D (ГДР)
TDA3501	К174ХА17 (СССР), A3501D (ГДР), UL1621N (Польша)
TDA3505	К174ХА33 (СССР), MDA3505 (ЧСФР), UL1275 (Польша)
TDA3510	К174ХА28 (СССР), A3510D (ГДР), MDA3510 (ЧСФР)
TDA3520	К174ХА16 (СССР), A3520D (ГДР), MDA3520 (ЧСФР)
TDA3530	К174ХА31 (СССР), MDA3530 (ЧСФР)
TDA3562A	КР1021ХА4 (СССР)
TDA3591	КР1021ХА3 (СССР)
TDA4510	A4510D (ГДР)
TDA4555	К174ХА32 (СССР), A4555D (ГДР), MDA4555 (ЧСФР), UL1285 (Польша)
TDA4565	К174ХА27 (СССР), A4565D (ГДР), MDA4565 (ЧСФР), UL1295 (Польша)
TDA4580	A4580D (ГДР)

Транзисторы

Транзистор	Аналог	Транзистор	Аналог
BC108	КТ342А, Б, В, КТ3102В	BF258	КТ604Б, КТ940Б
BC237	КТ3102А, Б	BF421	КТ3157А
BC238	КТ3102А, В, Г	BSS38	КТ503Е, КТ602АМ
BC307	КТ3107Б, И	KF423	КТ3157А
BC308	КТ3107Г, Д, К	KF469	КТ940А
BC337	КТ604Б	KC238A	КТ315Б
BC547	КТ3102А, Б, Г	KC308A	КТ3107И
BC548	КТ3102А, В, Г	SS216	КТ340Г, КТ375Б
BC557	КТ361Д, КТ3107А, И	BF259	КТ604Б
BC558	КТ3107Г, Д	BF458	КТ940Б
BD135-6	КТ943А	BF459	КТ940А
BD234	КТ816Б	2SC2258	КТ940Б
BD437	КТ817Б	2SA1015	КТ3107Б
BD438	КТ816Б	2SC1815	КТ3102Б
BF423	КТ3157А	2SC752GTM	КТ645А
BF199	КТ339АМ	2SC1569	КТ940А

Диоды

Диод	Аналог	Диод	Аналог
BAV21	КД509А	SZX19/7,5	КС175А
BAW62	КД521А	Z3,9	КС139А
BAX17	КД509А	ZPD7,5	КС175А
BAS32	КД521А	ZPD4,7	КС147А
SY360/02	КД522	04AZ8,2Y	КС182А
KA136	КД409А	04AZ9,1Z	КС191А
KA265	КД521А, Б, В	04AZ7,5Z	КС175А
IN4148	КД521А	04AZ4,7Y	КС147А

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Международный цветовой код резисторов и конденсаторов

Резисторы

Код наносят на цилиндрическую поверхность резистора в виде точек или круговых полос. Он обозначает номинальное сопротивление резистора и допускаемое отклонение от номинального значения. Номинальное сопротивление резистора выражается в омах двумя или тремя цифрами и множителем 10^n, где n — любое целое число от -2 до $+9$.

Маркировочные знаки сдвинуты к одному из торцов резистора. Первым считают знак, нанесенный ближе к торцу. Если длина резистора не позволяет сдвинуть маркировку к одному из торцов, первый знак делают приблизительно в 2 раза крупнее остальных.

Резисторы с номинальным сопротивлением $(10...99)\times 10^n$ обозначают так, как показано на рис. П.4.1, где 1 — первая цифра; 2 — вторая цифра; 3 — множитель (10^n); 4 — допустимое отклонение; А — резисторы с 20 %-ным допустимым отклонением.

Резисторы с номинальным сопротивлением $(101...999)\times 10^n$ обозначают так, как показано на рис. П.4.2, где 1 — первая цифра; 2 — вторая цифра; 3 — третья цифра; 4 — множитель (10^n); 5 — допустимое отклонение.

Цвета маркировочных знаков и соответствующие им номиналы и допускаемые отклонения показаны в табл. П.4.1.

Таблица П.4.1

Цвет знака маркировки	Номинальное сопротивление, Ом				Допускаемое отклонение сопротивления от номинального, %
	первая цифра	вторая цифра	третья цифра	множитель	
Серебряный	—	—	—	10^{-2}	±10
Золотой	—	—	—	10^{-1}	±5
Черный	—	0	—	1	—
Коричневый	1	1	1	10^1	±1
Красный	2	2	2	10^2	±2
Оранжевый	3	3	3	10^3	—
Желтый	4	4	4	10^4	—
Зеленый	5	5	5	10^5	±0,5
Голубой	6	6	6	10^6	±0,2
Фиолетовый	7	7	7	10^7	±0,1
Серый	8	8	8	10^8	±0,05
Белый	9	9	9	10^9	—

Конденсаторы

Код наносят в виде цветных точек или полос. Параметры, маркируемые цветовым кодом, а также форма и место размещения маркировочных знаков конкретны для разных конденсаторов.

Номинальная емкость конденсатора выражается в пикофарадах двумя цифрами и множителем 10^n, где n — любое целое число от -2 до $+7$.

Номинальная емкость по цветовому коду определяется по табл. П.4.2.

Допускаемое отклонение емкости конденсатора от номинальной находится по табл. П.4.3.

Номинальное напряжение конденсатора определяется по табл. П.4.4.

Таблица П. 4.2

Цветовой код	Номинальная емкость, пФ		Цветовой код	Номинальная емкость, пФ	
	первая и вторая цифры	множитель		первая и вторая цифры	множитель
Черный	10	1	Голубой	33	10^5
Коричневый	12	10	Фиолетовый	39	10^7
Красный	15	10^2	Серый	47	10^{-2}
Оранжевый	18	10^3	Белый	56	10^{-1}
Желтый	22	10^4	Серебряный	68	—
Зеленый	27	10^5	Золотой	82	—

Таблица П.4.3

Цветовой код	Допускаемое отклонение	Цветовой код	Допускаемое отклонение
Черный	±20 %	Зеленый	±5 %
Коричневый	±1 %	Голубой	±1 пФ
Красный	±2 %	Фиолетовый	$^{+50}_{-20}$ %
Оранжевый	±0,25 пФ	Серый	$^{+80}_{-20}$ %
Желтый	±0,5 пФ	Белый	±10 %

Таблица П.4.4

Цветовой код	Номинальное напряжение, В	Цветовой код	Номинальное напряжение, В
Золотой	1,6	Оранжевый	16
Серебряный	2,5	Зеленый	20 или 25
Серый	3,2	Голубой	30 или 32
Черный	4	Желтый	40
Коричневый	6,3	Фиолетовый	50
Красный	10	Белый	63

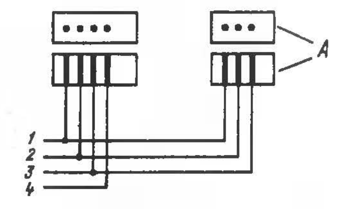


Рис. П. 4.1. Обозначение резисторов с номинальным сопротивлением $(10...99)\times 10^n$

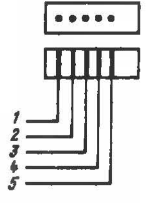


Рис. П. 4.2. Обозначение резисторов с номинальным сопротивлением $(101...999)\times 10^n$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

Список аббревиатур, применяемых в зарубежной сервисной документации и литературе, связанных с декодерами

ABL (automatic beam limiter) — автоматическое ограничение тока лучей ОТЛ

ACC (automatic chrominance (colour) control) — автоматическая регулировка цветности АРЦ

ACT (auto colour tracking) — автоматическое слежение за цветом

AFA (automatische Frequenzabstimmung) — автоматическая подстройка частоты АПЧ

AFN (automatische Frequenznachstimmung) — автоматическая подстройка частоты АПЧ

AFC (automatic frequency control) — автоматическая подстройка частоты АПЧ

AGC (automatic gain control) — автоматическая регулировка усиления АРУ

ALG (automatic level control) — автоматическая регулировка уровня (сигнала)

ANSS (automatic noise suppressor system) — система автоматического шумоподавления фирмы Sharp

APFC (automatic phase and frequency control) — фазовая автоподстройка частоты ФАПЧ

APL (automatic picture level) — автоматическая регулировка уровня видеосигнала.

AV (audio — visual) — звуковизуальный, аудиовизуальный, видеозвуковой

AVR (automatische Verstarkungsregelung) — автоматическая регулировка усиления АРУ

AWB (automatic white balance) — автоматический баланс белого АББ

AWL (automatic white level) — автоматическая регулировка белого

BAS (Bildaustastsynchrosignal) — полный телевизонный сигнал ПТС

BD (Begrenzer — Demodulator) — ограничитель-демодулятор

BFP (burst flag pulse) — импульс вспышки

BV (Bildverstarker) — видеоусилитель ВУ

CAI (colour accutance improvement) — схема улучшения цветовой резкости (цветопередачи)

CCD (charge coupled device) — прибор с зарядовой связью ПЗС

CCIP (Comité Consultatif International des Radiocommunications) — Международный консультативный комитет по радиосвязи МККР; — телевизионный стандарт (соответствует В, G)

CCTS (composite colour television signal) — полный цветовой телевизионный видеосигнал ПЦТВ

CCVS (composite colour video signal) — полный цветовой телевизионный видеосигнал ПЦТВ

CDA (colour difference amplifier) — усилитель цветоразностного сигнала

CHR (chrominance) — цветность

CM (colour monitor) — цветной монитор

CTI (colour transient improvement) — улучшение цветовых переходов

CTS (composite television signal) — полный телевизионный видеосигнал

CVBS (composite video blanking synhronizing signal) — полный телевизионный сигнал ПТС

CVS (composite video signal) — полный видеосигнал ПВС

DESCR (descrambler, Entkodierungsanlage) — декодирующее устройство

DL (delay line) — линия задержки ЛЗ

DSCC или DSC (dynamic scene control circuit) — схема динамического управления

DTV (digital television) — цифровое телевидение ЦТВ

DVP (digital video processor) — цифровой видеопроцессор ЦВП

DVS (digital video sistem) — система цифрового телевидения

EDTV (enhanced definition television) — телевидение повышенной четкости ТПЧ

FBAS (Farbbildaustastsynchronsignal) — полный цветовой телевизионный видеосигнал ПЦТВ

FBG (Fernseh Bildmuster Generator) — генератор сигналов телевизионной испытательной таблицы

FDEM (Frequenzdemodulator) — частотный демодулятор (детектор)

FEQ (frequency equalization) — частотная коррекция

HDTV (high definition television) — телевидение высокой четкости ТВЧ

HF (Hohefrequenz) — высокая частота ВЧ

IC (integrated circuit) — интегральная микросхема ИС

IFA (intermediate frequency amplifier) — усилитель промежуточной частоты УПЧ

IRCC (International Radio Consultative Committee) — Международный консультативный комитет по радио МККР

IRTO (International Radio and Television Organisation) — Международная организация радиовещания и телевидения ОИРТ

L (luminance) — яркость

LQI (luminance quality improvement) — улучшение яркостной составляющей

MNTR (monitor) — видеомонитор

MULTI (multi system reception) — автоматическая настройка телевизора на сигналы разных систем (ПАЛ, СЕКАМ, НТСЦ) и их разновидности

MX (matrux) — матрица

NABTS (North American Broadcast Teletext Specification) — спецификация передач телетекста для Северной Америки

NTSC (National Television System Committee) — система цветного телевидения НТСЦ (США)

OCS (oscillatung colour sequence) — чередование фазы цветовой поднесущей

OIRT (Organisation International Radio and Television) — Международная организация радиовещания и телевидения ОИРТ; телевизионный стандарт (соответствует D, K)

PAF (phase alternation by field) — поля с переменной фазой

PAL (phase alternation line) — строки с переменной фазой; система цветного телевидения ПАЛ (ФРГ)

PAL_D (delay PAL) — ПАЛ с линией задержки или стандартный ПАЛ

PAL_N (new PAL) — новый ПАЛ

PAL_S (simple PAL) — простой ПАЛ

PIP или PiP (multi twin, «picture in picture») — множественное совмещение изображений, показ на фоне принимаемого основного телевизионного изображения других программ

PLL (phase locked loop) — фазовая автоподстройка частоты ФАПЧ

PTV (portable television) — портативный телевизор

RCP (remote control panel) — пульт дистанционного управления

RGB (red, green, blue) — красный, зеленый, синий — основные цвета, передаваемые в цветном телевидении и обрабатываемые декодерами

SC (sand castle) — стробирующий импульс

SCART — штеккерное соединение по европейскому стандарту для подсоединения видеоаппаратуры

SCFM (subcarrier frequency modulation) — модуляция поднесущей

SECAM (sistéme séquentiel couleurs á mémoire) — поочередные цвета и память; система цветного телевидения СЕКАМ (Франция)

SGO (Spannungsgesteuerter Oszillator) — генератор, управляемый напряженнем ГУН

SRC (super resolution control) — управляемая регулировка разрешающей способности

SSB (Strahlstrom Begrenzung) — ограничение тока лучей ОТЛ

SSC (super sand castle) — трехуровневый стробирующий импульс

SYNCH (synchronisation) — синхронизация

TB (Leistungstransistor in Bildendstufe) — выходной транзистор оконечного каскада видеоусилителя

TV (television) — телевидение

TVR (television recording) — видеозапись

VA (video amplifier) — видеоусилитель

VBS (video blanking synchronization) — полный телевизионный сигнал ПТС

VHS (video home system) — стандарт наклонно-строчной видеозаписи, широко применяемой в бытовых видеомагнитофонах

VZSI (veri large scale integration) — очень высокая степень интеграции, сверхбольшая интегральная микросхема СБИС

VS (vertical scanning start pulse) — импульс запуска кадровой развертки, кадровый импульс

VS (video and synchronization) — полный видеосигнал

VTR (video tape recorder) — видеомагнитофон ВМФ

VTTR (video television tape recorder) — цифровой видеомагнитофон

VUT (Videosignal Umtaster) — переключатель видеосигнала

WBL (wide blankeng pulse) — широкий гасящий импульс

WST (wuorld system teletext) — мировая система телетекста

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Обозначения зарубежных микросхем, применяемых в декодерах

Буквенные начальные условные обозначения микросхем зарубежных фирм

Обозначение	Фирма (страна-изготовитель)	Обозначение	Фирма (страна-изготовитель)
A	RFT (ГДР)	TBA	Philips (Голландия), Telefunken (ФРГ), Valvo (ФРГ); Siemens (ФРГ), ITT, RTC (Франция), Mullapd (Великобритания), CGS (Италия), Orion (Венгрия), Baneasa (Румыния)
AN	Matsushita (Япония)		
CX	Sony (Япония)		
HA	Hitachi (Япония)		
ITT	ITT (ФРГ)		
KS	Gold star (Ю. Корея), Samsung (Ю. Корея)	TCA, TDA	Philips, Telefunken, Valvo, ITT, RTC, CGS, Siemens, Thomson—SGS (Франция), Mullard, Signetics Corp (США)
M	Matsushita, Mitsubishi (Япония)		
MC, MCB, MCC, MHW, MMS, MLM	Motorola (США)	TEA	Thomson—SGS, Philips, Valvo, RTC, Mullard
MCA, MDA	Tesla (ЧСФР)		
TA	Toshiba (Япония), RCA (США)	UL	Unitra (Польша)

Примечание. Некоторые фирмы-изготовители микросхем после их обозначения дополнительно вводят свою буквенную маркировку, например TDA4555TL — микросхема производства фирмы Telefunken.

Фирменные знаки изготовителей микросхем (маркировка)

Telefunken



TFK

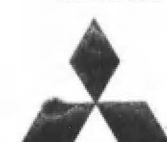
ITT

ITT

Hitachi



Mitsubishi



Matsushita



Siemens

SIEMENS

Motorola



Thomson—SGS



Philips

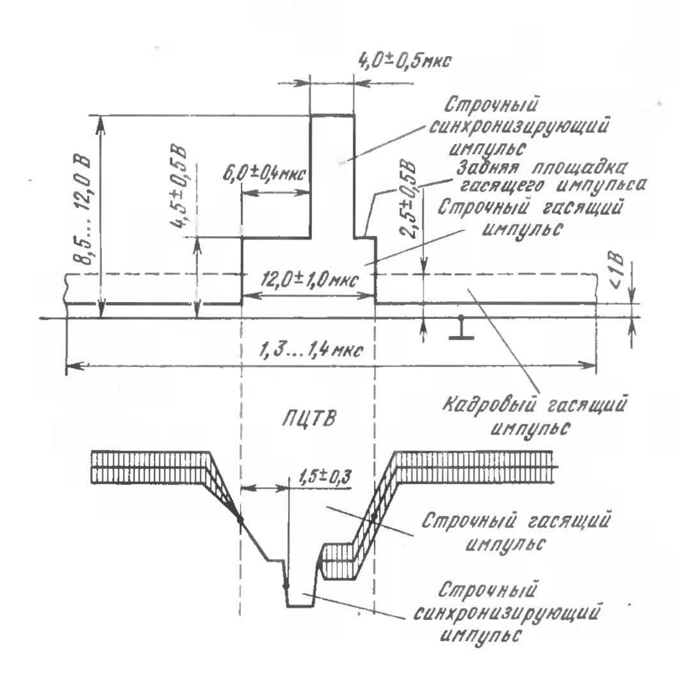


Toshiba



ПРИЛОЖЕНИЕ 7.

Параметры двухуровневых (SC) и трехуровневых (SSC) стробирующих импульсов, подаваемых на декодеры



ПРИЛОЖЕНИЕ 8.

Условные обозначения и маркировка резисторов и конденсаторов в японских телевизорах

TOSHIBA

Резисторы

Тип резистора	Маркировка
Угольный композиционный	S
Пленочный оксидно-металлический	R
Изолированный угольный пленочный	P
Проволочные	W
Объемные (цементн.)	Без маркировки
Переменные резисторы	
Позитивные термисторы	
Негативные термисторы	
Разрывные резисторы	FR

Мощность	Маркировка	Мощность	Маркировка
1/6 W		3 W	3
1/8 W		5 W	5
1/4 W		10 W	10
1/2 W		15 W	15
1 W		20 W	20
2 W		25 W	25

Конденсаторы

Тип конденсатора	Маркировка
Дисковый керамический 50V	
Оксидные	+ +
Оксидные неполярные	
Переменный (триммер)	
Остальные	

HITACHI

	63 V	63 V	100 V
	160 V	160 V	160 V
1/4 W	250 V	250 V	250 V
1/2 W	500 V	500 V	400 V
1 W	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV
2 W	Керамика	Полипропилен	Полистэр Поликарбид

ПЕРЕЧЕНЬ МОДЕЛЕЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ, ДЕКОДЕРЫ КОТОРЫХ УПОМЯНУТЫ В КНИГЕ

1. "Blaupunkt-CTV5621"
2. "Brionvega algol TVC11"
3. "Color 40"
4. "Colorlux 4226"
5. "Colorlux RC 9140"
6. "Color-vision RC6073, RC6075"
7. "Crown-1538"
8. "Crown CTW-1487R"
9. "Gold star CKT-4442 (PC-04X)"
10. "Grundig-super color" мод. 8185-8685
11. "Grundig CUC 3400"
12. "Hitachi" мод. CPT2266, CPT2666, CPT2666PS, CPT2785, CPT2788
13. "ITT Ideal color"
14. "JVC 7808 EE"
15. "Korting-supradyn II"
16. "Nordmende spectra SK²—color SC7716"
17. "Orion"
18. "Panasonic TC 2161 EE"
19. "Philips-KL9-SI"
20. "Philips-KL-S-2"
21. "Philips-CTV 90"
22. "Salora-viptronik II"
23. "Sanyo CTP 6457"
24. "Sanyo CTP 8383"
25. "Sofia-83"
26. "Sofia-84"
27. "Sofia-85"
28. "Telefunken B-10"
29. "Telefunken-712"
30. "Tesla 416A" ("Color 4416A")
31. "Toshiba 175 R9D"
32. "Toshiba 205 QM5"
33. "Toshiba 329 P8M"
34. "Ultravox TVC 90°"

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Самойлов В. Ф., Хромой Б. П.** Основы цветного телевидения.— М.: Радио и связь, 1982.— 160 с.
2. **Нефедов А. В., Савченко А. М., Феоктистов Ю. Ф.** Зарубежные интегральные микросхемы для промышленной аппаратуры: Справочник.— М.: Энергоатомиздат, 1989.— 288 с.
3. **Нефедов А. В., Гордеева В. И.** Отечественные полупроводниковые приборы и их зарубежные аналоги: Справочник.— М.: Радио и связь, 1990.— 400 с.
4. **Воробьев Е. П., Сенин К. В.** Интегральные микросхемы производства СССР и их зарубежные аналоги: Справочник.— М.: Радио и связь, 1990.— 352 с.
5. **Прокофьев В. Г., Пахарьков Г. Н.** Зарубежная бытовая радиоэлектронная аппаратура.— М.: Радио и связь, 1988.— 240 с.
6. **Хохлов Б. Н.** Декодирующие устройства цветных телевизоров.— М.: Радио и связь, 1988.— 288 с.
7. **Апостолов А. М.** Български телевизионни приемници за цветно изображение.— София: Техника, 1986.
8. **Борисов А.** Повреди и ремонт на битови радиоелектронни аппаратури.— София: Техника, 1988.
9. **Сети** телевизионного и звукового ОВЧ ЧМ вещания. Справочник.— М.: Радио и связь, 1988.
10. **Pálfalvi Jenö.** Szines tv-készülékek dekódolói.— Budapest; Müszaki Könyvkiado, 1982.
11. **Achterberg H.** Einchip-Multistandard—Farbdecoder TDA 4550. // Technische Information "Valvo".
12. **Achterberg H.** Die Video-Kombination TDA4580. // Technische Information "Valvo".
13. **Achterberg H.** Versteilerung von Farbsignalsprüngen und Leuchtdichtesignal — Verzögerung mit TDA4560. // Technische Information "Valvo".
14. **H.-J. Welzel, C. Dziollosz, G. Fischer, D. Günther.** Farbfernsehempfanger Color 40. // Radio fernsehen elektronik.— 1990.— N 1. S. 7—12.
15. **F. Hedrich.** Euro—AV—Anschluß am Color—Vision RC9140. // Radio fernsehen elektronik.— 1990.— N 1.— S. 16—18.
16. **W. Gnädig, H. Trepte.** Transportables Farbfernsehgerät RC9140. // Radio fernsehen elektronik.— 1989.— N 11.— S. 727—731.
17. **H.-J. Haase.** Derzeitige und zukünftige Verbindungen zwischen Fernseher und externen Videogeräten. Funk-Technik.— 1983.— N 5. S. 208—212.
18. **Bipolarer** Multistandard-Farbdekoder A4555DC. // Information RFT Mikroelektronik.
19. **H. Harlos.** Integrierte Fernsehschaltungen mit Sperrpunktregelung. // Funk — Technik.— 1983.— N 1. S. 25—29.— N 2.— S. 69—71.— N 3.— S. 104—106.— N 4. S. 158—159.
20. **Bipolarer** Video-Kombinations Schaltkreis A4580DC. // Information RFT Mikroelektronik.
21. **K. Juhnke.** Ein Multistandard-Farbdecoder mit nur einer integrierten Schaltung // Funk-Technik.— 1983.— N 4.— S. 155—157, N 5, S. 203—205.
22. **W. Schornack, R. Wachsmuth.** Die RGB-Ansteuerung der Farbbildröhre mit der Videokombination A3501D. // Radio fernsehen elektronik.— 1986.— N 1.— S. 31—34.
23. **S. Barth, R. Selder.** Farbfernsehempfänger Color-Vision. // Radio fernseher elektronik.— 1986.— N 2.— S. 75—78, 97—104.
24. **U. Roick.** Integrierte Schaltungen A3501D, A3510D, A3520D. // Radio fernsehen elektronik.— 1986.— N 8.— S. 492—496.
25. **S. Barth, J. Möbius.** Color-Vision RC6073 und RC6075. // Radio fersehen elektronik.— 1986.— N 10.— S. 655—659.
26. **Телевизионен** приемник за цветно изображение "Philips-KL9-SI". // Радио, телевизия, електроника.— 1988.— № 11.— С. 16—22.
27. **Телевизионен** приемник за цветно изображение. «София 81» // Радио, телевизия, електроника.— 1988.— № 3.— С. 17—24.
28. **Телевизионен** приемник «София 83» // Радио, телевизия, електроника.— 1988.— № 4.— С. 17—26.
29. **Телевизионен** приемник «София 85» като монитор за персонални компютри // Радио, телевизия, електроника.— 1988.— № 5.— С. 8—10, № 6, с. 8—9.
30. **Телевизионен** приемник «София 84» // Радио, телевизия, електроника.— 1988.— № 9.— С. 16—24.
31. **Телевизионен** приемник "SONY-KV-2062MEZ". Радио, телевизия, електроника.— 1988.— № 10.— С. 10—21.
32. **Телевизионен** приемник за цветно изображение "PHILIPS-KL-S-2". Радио, телевизия, електроника.— 1988.— № 12.— С. 17—21.
33. **Телевизионен** приемник за цветно изображение "JVC-7755EE". // Радио, телевизия, електроника.— 1989.— № 2.— С. 18—23.
34. **Телевизионен** приемник за цветно изображение "NEC-20T773MH". // Радио, телевизия, електроника.— 1989.— № 10.— С. 19—20, № 11.— С. 19—20.
35. **Chandra Desal, Rocco Shah.** Multistandard Chromasistem // Funkschau.— 1981.— N 16.— S. 66—69.
36. **Graaf de H. J.** Application report of the SECAM transcoder TDA 3592A // Laboratory report "Philips".
37. **Single-chip** multi-standard colour decoder TDA 4555/TDA4556. // Technical publication 169 "Philips".
38. **Варламов Р. Г.** и др. Условные обозначения в описаниях зарубежной бытовой РЭА: Справочное пособие.— М.: Легпромбытиздат, 1990.

8205	8600
8405	8400
5200	8401
8200	8800

SUPER COLOR — GRUNDIG

TBA 120U	УПЧЗ		
TBA 800	УНЧ		Модуль настройки
TBA 920		К174АФ1	TP4398N -3шт
TBA 1440	УПЧИ		TMS 1948NS
SN29767N			SN16965N
TBA 510 TAA 630	СМЦ		SN16966N
TCA 660 TBA 530	МЦ	К174УК1 [redacted]	LM339 или
U118B	ПРИЕМН. ДУ с ИДК		LM2901
MC14422	ПУЛЬТ ДУ		
SN2[illegible]	[illegible]		

Справочное издание

Массовая радиобиблиотека. Вып. 1188

ПЕСКИН АЛЕКСАНДР ЕФИМОВИЧ
ВОЙЦЕХОВСКИЙ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

ДЕКОДИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ЗАРУБЕЖНЫХ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Справочное пособие

Руководитель группы МРБ И. Н. Суслова
Редактор О. В. Воробьева
Художественный редактор Н. С. Шеин
Обложка художника Л. А. Рабенау
Технический редактор А. Н. Золотарева
Корректор Т. В. Дземидович

ИБ № 2407

Сдано в набор 20.05.92. Подписано в печать 7.09.92. Формат 84×108/16. Бумага тип. № 2.
Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 18,48. Усл. кр.-отт. 18,90.
Уч.-изд. л. 22,30. Доп. тираж 65 000 экз. Изд. № 23363. Зак. № 58. С—016.

Издательство «Радио и связь», 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Министерства печати и информации
Российской Федерации
142300, г. Чехов Московской области

Нашим читателям

Издательство «РАДИО И СВЯЗЬ» книги не высылает. Литературу по вопросам радиоэлектроники и радиолюбительства можно приобрести в магазинах научно-технической книги.

Для сведения сообщаем, что по вопросам переделки и усовершенствования конструкций издательство и авторы консультацию не дают. По этим вопросам следует обращаться в письменную радиотехническую консультацию Центрального радиоклуба им. Э. Т. Кренкеля по адресу:

103012, Москва, К-12, ул. Куйбышева, д. 4/2, пом. 12.

Издательство не имеет возможности оказать помощь в приобретении нужных вам радиотоваров и не располагает сведениями о наличии их в торговых организациях.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В издательстве «РАДИО И СВЯЗЬ» в 1992 году вышли

следующие книги:

СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ. НОВЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕДАЧИ / Н. Г. Харатишвили, З. Соботка, Э. И. Кумыш и др.; Под ред. Н. Г. Харатишвили.

Излагаются теории и методы передачи полного телевизионного сигнала и сопутствующей информации в системах спутниковой связи и телевизионного вещания. Рассматриваются новые методы передачи ТВ сигналов в аналоговой форме с временным распределением сигналов яркости и цветности, в цифровой форме с исключением его избыточности, методы эффективной обработки ТВ сигнала для двух и более ТВ сигналов в одном стволе спутникового ретранслятора.

Для научных работников, занимающихся проектированием и разработкой спутниковых систем передачи.

СОТНИКОВ С. К. РЕГУЛИРОВКА И РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II.

Рассказано о методах регулировки и ремонта унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II различных модификаций с помощью визуальной оценки испытательной таблицы и простых приборов — ампервольтомметров. Описаны способы замены и ремонта ряда деталей, а также схемные усовершенствования, повышающие надежность и улучшающие работу телевизоров, и способы продления жизни кинескопов. По сравнению с предыдущим изданием (1985 г.) материал обновлен.

Для подготовленных радиолюбителей.

ГЕДЗБЕРГ Ю. М. РЕМОНТ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ПЕРЕНОСНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ.

Рассмотрены схемы черно-белых переносных телевизоров, приведены их технические характеристики, проанализированы возможные неисправности. На примере телевизора «Шилялис-405-1» подробно рассмотрены приемы поиска дефектов.

Для подготовленных радиолюбителей.

ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА: Справочник. В 2-х книгах. Кн. 1 / Р. Е. Быков, В. А. Урвалов, Б. П. Хромой и др.; Под ред. Ю. Б. Зубарева, Г. Л. Глориозова.

В первой книге дается хронология развития телевидения, рассматриваются основополагающие сведения теории ТВ, формирование и обработка сигналов изображений, аппаратура формирования телевизионных программ, передающая телевизионная сеть, а также приемные распределительные системы телевидения. Во второй книге будут представлены материалы по ТВ приемникам, цифровому телевидению, прикладным системам и т. д. Ориентировочный год выпуска второй книги 1993 г.

Для инженерно-технических работников, эксплуатирующих и разрабатывающих ТВ аппаратуру различного назначения; может быть полезна научным работникам, аспирантам и студентам.

СОКОЛОВ В. С. УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОННОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ ТЕЛЕВИЗОРОВ.

Приведено описание работы более 30 типов различных устройств электронного выбора программ. Даны технические характеристики и режимы применения, а также рекомендации по взаимозаменяемости блоков. Приведены электрические и монтажные схемы, габаритные чертежи. Особое внимание уделено обнаружению возможных неисправностей и ремонту.

Для подготовленных радиолюбителей.

НОВАКОВСКИЙ С. В., КОТЕЛЬНИКОВ А. В. НОВЫЕ СИСТЕМЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ВИДЕО-СИГНАЛОВ.

Излагаются экономические, социологические и технические аспекты внедрения современных систем справочного телевидения «Телетекс» и «Антиопе», интерактивной системы «Видеотекс», систем телевидения с новым стандартом качества на 1000—2000 строк, телевизионного приема с преобразованием стандарта развертки, системы MUSE (методы сжатия спектра видеосигнала) и др. Даются основы цифрового телевидения, анализируются особенности процессов дискретизации, кантования и кодирования видеосигнала.

Для широкого круга инженерно-технических работников, специализирующихся в области телевидения.

РЕУШКИН Н. А. СИСТЕМА КОЛЛЕКТИВНОГО ПРИЕМА ТЕЛЕВИДЕНИЯ.

Излагаются вопросы построения систем коллективного приема телевидения, анализируются искажения в линиях распределительной сети и по результатам анализа определяются оптимальные параметры линий. Рассматриваются особенности построения и эксплуатации антенных устройств, усилителей и конверторов, магистральных и абонентских разветвителей, радиочастотных кабелей и приводятся их параметры. Даются расчеты систем и описываются методы измерений основных параметров трактов систем и их элементов.

Для инженерно-технических работников, занимающихся разработкой, проектированием, монтажом и обслуживанием систем коллективного приема телевидения и систем кабельного телевидения.

ПОДПИСКА

на журнал

"РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СХЕМОТЕХНИКА"

№ 2, 1992 г.

Подписку принимают в отделениях связи "Роспечать" на № 2 за 1992 г. (ф. 145 × 200 мм, 32 стр.). Цена подписки 15 руб., индекс 73323.

♦

Номер посвящен основам схемотехники транзисторных усилителей, применению малошумящих и высоковольтных операционных усилителей на дискретных компонентах в усилителях звуковой частоты, новинкам зарубежной звукотехники.

♦

Издатель журнала — Орлов В. В., известный читателям по брошюрам "Применение операционных усилителей в радиолюбительских конструкциях" и "Применение полевых транзисторов в усилителях звуковой частоты", выпущенных издательством "Радио и связь" (см. "Радио", 6/89, с. 78).

♦

Подписка принимается до 1 декабря 1992 г. Доставка журнала подписчикам в январе—феврале 1993 г.